

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

VIDEO SIGNAL CODER

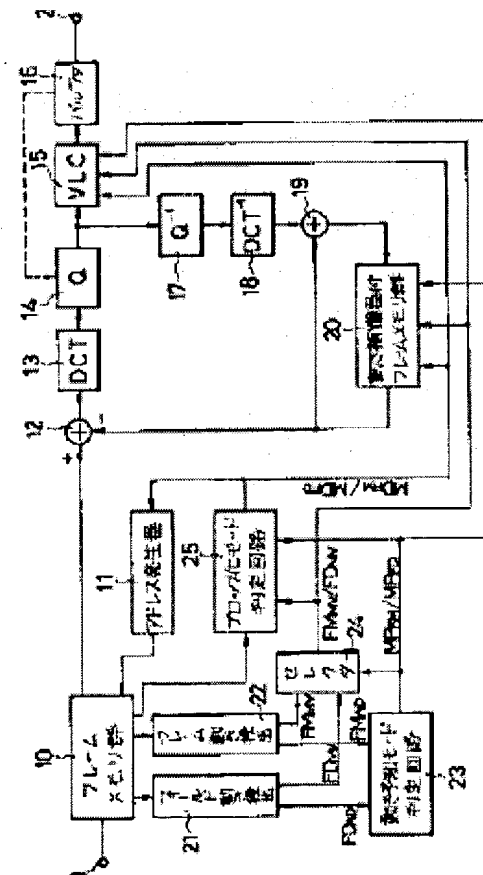
Patent number: KR233764
Publication date: 1999-12-01
Inventor: IGARASI GAZUKI (JP)
Applicant: SONY CORP (JP)
Classification:
 - international: H04N7/00
 - european:
Application number: KR19920013243 19920724
Priority number(s): JP19910211382 19910730

Also published as:
 JP5095545 (/)
 JP5091500 (/)

Abstract not available for KR233764
 Abstract of correspondent: **JP5091500**

PURPOSE: To improve processing efficiency by detecting intra-frame and odd and even inter-field moving vectors and the added difference of the absolute value of each picture element, selecting an efficient mode from movement compensation and respective block division modes, and controlling a frame memories with movement compensation device.

CONSTITUTION: Frame/field movement detection circuits 22 and 21 detects the intra-frame and add and even inter-field moving vectors as well as the added difference of the absolute value of each picture element. A movement prediction mode discrimination circuit 23 and a selector 24 select the efficient mode from among the movement compensation modes in the unit of frame/field. A block division mode discrimination circuit 25 selects the efficient mode from among the respective block division modes for frame/field orthogonal transformation. An address generator 11 controls a frame memory group 10 based on the output of the circuit 25, and a frame memory group 20 with a movement compensation device operates based on the outputs of the circuits 23, 25. Thus, the field or frame processing efficiency can be improved.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

- 제8도는 제7도의 예에 있어서 움직임 예측의 상태를 나타내는 도.
 제9도는 제7도 이외의 예를 나타내는 도.
 제10도는 제9도의 예에 있어서 움직임 예측을 상태를 나타내는 도.
 제11도는 디지털 VTR의 다른 구체에 포맷에 있어서 프레임처리 모드/필드 처리 모드의 DCT 처리의 단위 블록을 나타내는 도.
 제12도는 제11도의 다른 예를 나타내는도.
 제13도는 매크로 블록의 쌍을 나타내는 도.
 제14도는 제13도의 예에 있어서의 프레임 처리 모드에서 처리의 상태를 설명하기 위한 도.
 제15도는 제13도의 예에 있어서 필드 처리 모드에서의 처리의 상태를 설명하기 위한 도.
 제16도는 제2의 실시예에 있어서 확장 비트 부가의 변형예(전 예측에 대해서)를 설명하기 위한 도.
 제17도는 복호기의 구성을 나타내는 블록도.
 제18도는 기수 사이클의 화상을 나타내는 도.
 제19도는 우수 사이클의 화상을 나타내는 도.
 제20도는 각 예측 화상을 설명하기 위한 도.
 제21도는 데이터 구조를 나타내는 도.
 제22도는 움직이는 물체의 어떤 화상을 나타내는 도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 10 : 프레임 메모리 근 | 11, 31 : 어드레스 발생기 |
| 12 : 차분 검출기 | 13 : DCT 회로 |
| 14 : 양자화기 | 15 : 가변장 부호화 회로 |
| 16 : 버퍼 | 17 : 역 양자화기 |
| 18 : DCT 회로 | 20 : 움직임 보상기 부착 프레임 메모리 근 |
| 21 : 필드 움직임 검출 회로 | 22 : 프레임 움직임 검출 회로 |
| 23 : 움직임 예측 모드 판정 회로 | 24 : 셀렉터 |
| 25 : 블록화 모드 판정 회로 | 43 : 모드 판정 회로 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 화상 신호를 적고 변환에 위해서 고능을 부호화 하는 화상신호의 고능을 부호화 장치 및 그 복호화 장치에 관한 것이다.

화상 신호를 고능을 부호화 하는 방식으로, 예를들면, MPEG(Moving Picture Experts Group)에 의한 표준화 안으로는, 소위 디지털 저장매체용의 화상신호의 고능을 부호화 방식이 규정되어있다. 여기에서, 당해 방식에서 대상으로 삼고 있는 저장 대체는, 소위 CD(컴팩트 디스크)와 DAT(디지털 오디오 테이프), 하드 디스크 등과 같이, 연속적인 전송 속도가 약 1.5Mbit/sec 이하의 것이다. 또한, 이것은, 직접 복호기에 접속될 뿐만 아니라, 컴퓨터 버스, LAN(로컬 에리아 네트워크), 텔레커뮤니케이션 등의 전송 매체를 경유하여서 접속되는 것도 상정되고 있고, 게다가, 순방향 재생뿐만 아니라, 랜덤 액세스와 고속 재생, 역방향 재생 등과 같은 특수 기능에 대해서도 고려되고 있다.

상기 MPEG 에 의한 화상 신호의 고능을 부호화 방식의 원리는, 다음에 나타내는 것과 같은 것이다.

즉, 이 고능을 부호화 방식에서는, 우선, 화상간이 차분(差分)을 취하는 것으로 시간축 방향의 용장도를 떨어뜨리고, 그 후, 소위 이산 코사인 변환(DCT) 처리와 가변장 부호를 사용하여서 공간축 방향의 용장도를 떨어뜨리도록 하고 있다.

우선, 상기 시간축 방향의 용장도에 대해서 다음에 서술한다. 일반적으로, 연속한 동화(動畫)에서는, 시간적으로 전후의 화상과, 어떤 주목하고 있는 화상(즉 어떤시각의 화상)과는 아주 유사한 것이다. 따라서, 예를들면 제20도에 나타내는 것 같이, 지금부터 부호화 하려고 하고 있는 화상과, 시간적으로 전방의 화상과의 차분을 취하고, 그 차분을 전송할 수 있도록 하면, 시간축 방향의 용장도를 줄여서 전송하는 정보량을 적게하는 것이 가능해진다. 이렇게 해서 부호화 되는 화상은, 후술하는 전방 예측 부호화 화상(Predictive-Coded Picture, P 화상 또는 P 프레임)이라고 불려진다. 마찬가지로, 상기 지금부터 부호화하려고 하고 있는 화상과, 시간적으로 전방 또는 후방 혹은, 전방 및 후방으로 만들어진 보간(補間)화상과의 차분을 취하여, 그것들 중 작은 값의 차분을 전송할 수 있도록 하면, 시간축 방향의 용장도를 줄여서 전송하는 정보량을 적게하는 것이 가능해진다. 이렇게 해서 부호화 되는 화상은, 후술하는 양방향 예측 부호화 화상(Bidirectionally Predictive-coded Picture, B 화상 또는 B 프레임)이라고 불려진다. 또한, 이 제20도에 있어서, 도면중 I로 나타내는 화상은후술하는 화상내 부호화 화상(인트라 부호화 화상 : Intra-Coded Picture, I화상 또는 I프레임)을 나타내며, 도면중 P로 나타내는 화상은 상기 P화상을 나타

내고, 도면중 B로 나타내는 화상은 상기 B화상을 나타내고 있다.

또한, 각 예측 화상을 만들어 내기 위해서는, 소위 움직임 보상이 행해진다.

즉 이 움직임 보상에 의하면, 예를들어 8×8화소의 단위 블록에 의해서 구성되는 예를들면 16×16화소의 블록(이하 매크로 블록이라고 부른다)을 만들고, 전화상의 해당 매크로 블록 위치의 근방에서 제일 차분이 적은 경우를 탐색하여, 이 탐색된 매크로 블록과의 차분을 취함으로써, 보내야만하는 데이터를 삭감할 수 있다. 실제로는, 예를들면, 상기 P 화상(전방 예측 부호화 화상)에서는, 움직임 보상 후의 예측화의 차분을 취한 것과, 해당 움직임 보상 후의 예측화와 차분을 취하지 않는 것 중, 데이터량이 적은 것을 상기 16×16화소의 매크로 블록 단위로 선택하여 부호화 한다.

그러나, 상술한 바와 같은 경우, 예를들면, 물체가 움직인 뒤에 나온 부분(화상)에 관해서는, 많은 데이터를 보내야만 한다. 그러므로 예를들면, 상기 B 화상(양방향 예측 부호화 화상)에서는, 이미 복호화된 움직임 보상후의 시간적으로 전방 또는 후방의 화상 및, 그 양자를 더하여서 만든 보간 화상과 상기 지금부터 부호화 하려고 하고 있는 화상과의 차분과, 해당 차분을 취하지 않는 것 즉 지금부터 부호화 하려고 하고 있는 화상의 4개 중, 가장 데이터량이 적은 것이 부호화된다.

다음으로, 상기 공간축 방향의 용장도에 대해서 다음에 서술한다.

화상 데이터의 차분은 그대로 전송하는 것이 아니라, 상기 8×8 화소의 단위 블록마다 이산 코사인 변환(DCT)을 행한다. 해당 DCT는, 화상을 화소 레벨이 아니라, 코사인 함수의 어느 주파수 성분이 어느만큼 포함되어 있는가로 표현하는 것으로 예를들면 2차원 DCT에 의해 8×8화소의 단위 블록의 데이터는, 2차원 DCT에 의해 8×8의 코사인 함수성분의 계수 블록으로 변환된다. 예를들면 TV 카메라로 촬영한 것 같은 자연화의 화상 신호는 원할한 신호가 되는 경우가 많고, 이 경우, 해당 화상 신호에 대해서 DCT처리를 실시함으로써 효율적으로 데이터량을 떨어뜨릴 수 있다.

즉, 예를들면, 상술의 자연화의 화상 신호와 같은 원할한 신호의 경우, 상기 DCT를 행한 것에 의해, 어떤 계수의 주변에 큰 값이 집중하게 된다. 이 계수를 양자화하면, 상기 8×8의 계수 블록은 거의 0이 되어, 큰 계수만이 남을 수 있도록 된다. 그래서, 이 8×8의 계수 블록의 데이터를 전송할 때에는, 소위 자그재그 스캔의 순서로 영이 아닌 계수와 그 계수의 앞에 어느만큼 0이 계속되었는가를 나타내는 소위 0런을 1쌍으로 한 소위 하프만 부호로 보낼 수있도록 하는 것으로, 전송량을 줄이는 것이 가능해진다. 또한, 복호기 측에서는, 역의 순서로 화상을 재구성한다.

여기에서, 상술한 부호화 방식이 취급하는 데이터의 구조를 제2도에 나타낸다. 즉, 이 제2도에 나타내는 데이터 구조는, 아래로부터 차례로, 블록층과, 매크로 블록층과, 슬라이스 층과, 화상 층과, 화상 그룹(Group of picture)층과, 비디오 시퀀스 층으로 구성된다. 이하, 이 제2도에 있어서 아래의 층부터 차례로 설명한다.

우선, 상기 블록층에 있어서, 해당 블록층의 블록은, 휘도 또는 색차가 이웃한 8×8의 화소(8라인 × 8화소의 화소)로 이루어진다. 상술한 DCT(이산 코사인 변환)는, 이 단위 블록마다 행해진다.

상기 매크로 블록층에 있어서, 당해 매크로 블록층의 매크로 블록은, 좌우 및 상하로 이웃한 4가지의 휘도 블록(휘도의 단위 블록)(Y10, Y1, Y2, Y3)와 화상상에서는 상기 휘도 블록과 같은 위치에 해당하는 색차 블록(색차의 단위 블록)(Cr, Cb)의 전부 6개의 블록으로 구성된다. 이러한 블록의 전송의 순서는, Y0, Y1, Y2, Y3, Cr, Cb의 순서이다. 여기에서, 해당 부호화 방식에 있어서, 예측화(차분을 취하는 기준의 화상)에 무엇을 사용하는가, 또는 차분을 보내지 않아도 되는가 등은, 이 매크로 블록 단위로 판단된다.

상기 슬라이스층은, 화상의 주사순으로 늘어선 1개 또는 복수의 매크로 블록으로 이루어져 있다. 이 슬라이스 머리(헤더)에서는 화상내의 있어서의 움직임 벡터 및 DC(직류)성분의 차분이 리세트되고, 또한 최초의 매크로 블록은, 화상내의 위치를 나타내는 데이터를 가지고 있으며, 따라서 에러가 일어난 경우라도 복귀시킬 수 있게 되었다. 그 때문에, 상기 슬라이스 길마와 시작되는 위치는 임의로 되고, 전송로의 여러 상태에 의해서 바뀌어질 수 있게 되었다.

상기 화상 층에 있어서 화상 즉 1장 1장의 화상은, 적어도 1개 또는 복수의 상기 슬라이스로 구성된다. 그리고, 각각이 부호화의 방식에 따라서, 상술한 바와같은 인트라 부호화 화상(I화상 또는 I프레임), 상기 전방 예측 부호화 화상(P화상 또는 P프레임), 양방향 예측 부호화 화상(B화상 또는 B프레임), DC 인트라 부호화 화상(DC coded(I) picture)의 4종류의 화상으로 분류된다.

여기에서, 상기 인트라 부호화 화상(I화상)에 있어서는, 부호화 될 때에, 그 화상 1장의 중간 정도에서 끝나는 정보만을 사용한다. 따라서, 바꿔 말하면, 복호화할때에 I화상 자신의 정보만으로 화상을 재구성할 수 있게 된다. 실제로는, 차분을 취하지 않고, 그대로 DCT처리하여 부호화를 행한다. 이 부호화 방식은, 일반적으로 효율이 나쁘지만, 이것을 도처에 집어넣어 두면, 랜덤 액세스나 고속 재생이 가능해진다.

상기 전방 예측 부호화 화상(P 화상)에 있어서는, 예측 화상(차분을 취하는 기준이 되는 화상)으로서, 입력으로 시간적으로 앞에 위치하여 이미 복호화된 I 화상 또는 P화상을 사용한다. 실제로는, 움직임 보상된 예측 화상과의 차이를 부호화 하는 것과, 차이를 취하지 않고 그대로 부호화 하는(인트라 부호) 것과 어느 것인가 효율이 좋은 쪽을 상기 매크로 블록 단위로 선택한다.

상기 양방향 예측 부호화 화상(B 화상)에 있어서는, 예측 화상으로서 시간적으로 앞에 위치하는 이미 복호화된 I화상 또는 P화상 및 그 양방향으로 만들어진 보간 화상의 3종류를 사용한다. 이것에 의해, 상기 3종류의 움직임 보상후의 차분의 부호화와 인트라 부호중에서 가장 효율이 좋은 것을 매크로 블록 단위로 선택할 수 있다.

상기 DC인트라 부호화 화상은, DCT의 DC계수만으로 구성되는 인트라 부호화 화상이고, 다른 3종류의 화상과 동일한 시퀀스로는 존재할 수 없는 것이다.

상기 화상 그룹(GOP)층은, 1 또는 복수장의 I화상과, 0 또는 복수장의 비 I화상으로 구성되어 있다. 여기에서, 부호기로서의 입력순을, 예를들면, 11, 2B, 3B, 4P+5B, 6B, 7I, 8B, 9B, 10I, 11B, 12B, 13P, 14B,

15B, 16P*17B, 18B, 19I, 20B, 21B, 22P와 같이 했을 때, 해당 부호기의 출력 즉 복호기의 입력은, 예를 들면, 1I, 4P, 2B, 3B*7I, 5B, 6B, 10I, 8B, 9B, 13P, 11B, 12B, 16P, 14B, 15B*19I, 17B, 18B, 22P, 20B, 21B가 된다. 이와 같이 부호기속에서 순서의 교체가 이루어지는 것은, 예를들면, 상기 B화상을 부호화 또는 복호화 하는 경우에는, 그 예측 화상이 되는 시간적으로는 후방인 상기 I화상 또는 P화상이 앞에 부호화되어있지 않아서는 안되기 때문이다. 여기에서, 상기 I화상의 간격(예를들면 9) 및, I화상 또는 B화상의 간격(예를들면 3)은 자유이다. 또한, I 화상 또는 P 화상의 간격은, 해당 화상 그룹층의 내부에서 바뀌어도 되는 것이다. 또한, 화상 그룹층의 총간은, 상기 *로 표시되어 있다. 또한, 상기 I는 I화상, 상기 P는 P 화상, 상기 B는 B화상을 나타내고 있다.

상기 비디오 시퀀스 층은, 화상 싸이즈, 화상레이트등이 동일한 I 또는 복수의 화상 그룹층으로 구성된다.

상술한 바와 같이, 상기 MPEG에 의한 고능률 부호화 방식으로 표준화된 동화상을 전송하는 경우에는, 우선 1장의 화상을 화상내에서 압축한 화상이 보내지고, 다음으로 이 화상을 움직임 보정한 화상과의 차분이 전송된다.

그런데, 상기 1장의 화상에 있어서, 예를들면, 필드를 화상로서 처리하는 경우에는, 2필드에서 교대로 수직 위치가 다르게 되기 때문에, 예를들면 정지화를 전송할 때에도 차분정보를 전송하지 않으면 안된다.

또한, 예를들면, 프레임은 화상로서 처리하는 경우에는, 상기 프레임내에서 예를들면 움직이고 있는 부분에 대해서는 소위 빗(comb)형으로 흔들린 화상을 처리하지 않으면 안된다. 즉, 예를들면, 제22도에 나타내는 바와 같이, 정지한 배경의 바로 앞에 자동차등의 동체(CA)가 있는 경우, 1프레임을 관찰하면 필드간에 움직임이 있기 때문에, 그와 같은 부분은 빗형(KS)의 화상을 되어버린다.

더욱이, 예를들면, 정지 부분과 동화부분이 혼재한 화상을 처리하는 경우에는, 상기 필드를 화상로서 처리하는 경우 또는 프레임을 화상로서 처리하는 경우의 어느 방법을 사용한다 하더라도, 화상내에 압축 효율이 나쁜 부분의 화상이 생기게 된다.

그래서, 본 발명은, 상술과 같은 실정에 감안하여서 제안된 것으로, 필드 구성의 동화에 대해서, 움직임이 적은 화상이나 움직임이 많은 화상이나, 또한, 이 양자가 혼재한 화상이더라도 필드 처리 또는 프레임 처리를 효율적으로 행할 수 있는 화상 신호의 고능률 부호화 장치 및 그 복호화 장치를 제공하는 것을 목적으로 하고 있다.

이와 같은 과제를 해결하기 위해서 본 발명에 의한 제1의 고능률 부호화 장치는, 복수의 화소의 2차원 배열로 이루어지는 매크로 블록을 단위로 부호화를 행하는 화상 신호의 고능률 부호화 장치에 있어서, 상기 매크로 블록 단위로 프레임간의 움직임 벡터와 각 화소의 절대치의 차분합을 검출하는 수단과 상기 매크로 블록 단위로 상기 프레임의 화소 스캔의 기수 또는 우수로 나누어진 것으로 이루어지는 필드간의 움직임 벡터와 각 화소의 절대치의 차분합을 검출하는 수단으로 이루어진 움직임 검출 수단과, 상기 매크로 블록에 있어서의 프레임을 단위로 움직임 보상을 행하는 프레임 예측 모드와, 상기 매크로 블록에 있어서의 필드를 단위로 움직임 보상을 행하는 필드 예측 모드 중 어느 것이 움직임 보상을 하는데 있어서 효율적인가를 상기 움직임 검출 수단으로부터 출력되는 정보에 의해 판정하고, 효율적인 예측 모드를 선택하는 제1의 모드 선택 수단과, 상기 매크로 블록에 있어서의 프레임을 단위로 직교 변환을 행하는 것 같이 블록화 하는 프레임 처리 모드와 상기 매크로 블록에 있어서의 필드를 단위로 직교 변환을 행하는 것 같이 블록화 하는 필드 처리 모드 중 어느 것이 직교 변환을 행하는데 있어서 효율적인가를 상기 움직임 검출 수단 및 상기 제1의 모드 선택 수단으로부터 출력되는 정보에 의해 판정하고, 효율적인 블록화의 모드를 선택하는 제2의 모드 선택 수단과, 1프레임에 대해서 부호화 처리의 인터페이스에 있어서의 기수 필드의 스캔을 행하는 기간의 기수 사이클인가 우수 필드의 스캔을 행하는 기간의 우수 사이클인가를 인식하여, 해당 기수 사이클에서 상기 블록화의 모드에 대응하여 블록화된 매크로 블록을 출력할 수 있도록 프레임 메모리군을 제어하는 어드레스 발생수단과, 상기 제1의 모드 선택 수단으로 선택된 움직임 예측 모드 정보와 상기 제2의 모드 선택수단으로 선택된 블록화 모드 정보를 받아, 해당 모드 정보에 대응하여 움직임 보상 프레임 또는 필드 간 예측을 실행하는 움직임 보상 수단을 갖춘 것이다.

또한, 본 발명에 의한 제2의 고능률 부호화 장치는, 복수의 화소의 2차원 배열로 구성된 매크로 블록을 단위로 부호화를 행하는 화상 신호의 고능률 부호화 장치에 있어서, 상기 매크로 블록 단위로 프레임간의 움직임 벡터와 각 화소의 절대치의 차분합을 검출하는 수단과 상기 매크로 블록 단위로 상기 프레임의 화소의 스캔의 기수 또는 우수로 구분한 것으로 이루어지는 필드간의 움직임 벡터와 각 화소의 절대치의 차분합을 검출하는 수단으로 이루어진 움직임 검출 수단과, 상기 매크로 블록에 있어서의 프레임을 단위로 움직임 보상을 행하는 프레임 예측 모드와, 상기 매크로 블록에 있어서의 필드를 단위로 움직임 보상을 행하는 필드 예측 모드 중 어느 것이 움직임 보상을 하는데 있어서 효율적인가를 상기 움직임 검출 수단으로부터 출력되는 정보에 의해 판정하여, 효율적인 예측 모드를 선택하는 제1의 모드 선택 수단과, 상기 매크로 블록에 있어서의 프레임을 단위로 직교 변환을 행하도록 블록화 하는 프레임 처리 모드와 상기 매크로 블록에 있어서의 필드를 단위로 직교 변환을 행하도록 블록화 하는 필드 처리 모드 중 어느 것이 직교 변환을 행하는데 있어서 효율적인가를 상기 움직임 검출 수단 및 상기 제1의 모드 선택 수단으로부터 출력되는 정보를 사용하여 판정하고, 효율적인 블록화의 모드를 선택하는 제2의 모드 선택 수단과, 1프레임에 대해서 부호화 처리의 인터페이스에 있어서의 기수 필드의 스캔을 행하는 기간의 우수 사이클인가 우수 필드의 스캔을 행하는 기간의 기수 사이클인가를 인식하여, 상기 블록화의 모드가 필드 처리 모드이면, 해당 기수 사이클에서 매크로 블록분의 기수 필드를 차례대로 1프레임분 출력한다. 이어서 상기 우수 사이클로 매크로 블록분의 우수 필드를 차례대로 1프레임분 출력할 수 있도록 프레임 메모리군을 제어하는 어드레스 발생 수단과, 상기 제1의 모드 선택 수단으로 선택된 움직임 예측 모드 정보와 상기 제2의 모드 선택 수단으로 선택된 블록화 모드 정보를 받아, 그 모드 정보에 대응하여 움직임 보상 프레임 또는 필드 간 예측을 실행하는 움직임 보상 수단을 갖춘 것이다.

또한, 본 발명에 의한 고능률 복호화 장치는, 재생되는 화상 부호화 데이터 및 검출 움직임 벡터 정보와 움직임 예측 모드 정보와 블록화 모드 정보를 포함하는 해당 정보를 수신하여서 복호화 하고, 상기 복호화된 화상 복호화 데이터와 함께 상기 검출 움직임 벡터 정보와 움직임 예측 모드 정보와 블록화 모드 정

보와 매크로 블록의 상기 해더 정보중의 매크로 블록 어드레스 인크리멘트를 출력하는 역가변장 부호화 수단과, 상기 매크로 블록 어드레스 인크리멘트로부터 상기 화상 복호화 데이터를 축적하는 프레임 버퍼에서의 어드레스 인크리멘트치를 산출하여, 각각 매크로 블록의 선두 어드레스를 구하고, 그 선두 어드레스를 상기 프레임 버퍼에 주는 어드레스 발생 수단과, 상기 선두 어드레스 이외의 상기 매크로 블록의 상대 어드레스를 상기 프레임 버퍼에 더하여서 데이터를 액세스하고, 상기 검출 움직임 벡터와 상기 움직임 예측 모드 정보와 상기 블록화 모드 정보를 받아, 그 모드 정보에 대응한 움직임 보상 프레임 또는 필드 간, 예측을 실행하여 움직임 보상된 화상 신호를 상기 프레임 버퍼에 보낼 수 있도록 구성하는 움직임 보상 수단을 갖춘 것이다.

본 발명에 의하면, 프레임 처리 모드와 필드 처리 모드를 매크로 블록단위로 바꿀 수가 있고, 따라서, 매크로 블록 단위로 가장 효율이 좋은 부호화를 선택할 수 있다.

[실시예]

이하, 본 발명을 적용한 실시예에 대해서 도면을 참조하면서 설명한다.

제1도 및 제2도는 본 발명에 관계되는 화상 신호의 고능률 부호화 장치의 실시예를 나타내고, 제1?도는 본 발명에 관계되는 화상 신호의 고능률 복호화 장치의 실시예를 나타내는 계통도이다.

제1도는 본발명의 제1실시예를 나타내는 것으로, 1화면보다 작은 화소의 2차원 배열로 이루어지는 매크로 블록(예를들면 래스터 스캔 순의 입력 화상 데이터의 공간 배치에 있어서 16×16 의 화소를 1블럭으로 하는 블럭)을 단위로서 부호화를 행하는 화상 신호의 고능률 부호화 장치이고, 상기 16×16 화소의 단위 블럭이 복수 개가 모인 것으로 이루어지는 프레임(1화면)이 복수장, 원화상으로서 메모리되어 있는 프레임 메모리군(10)과, 상기 프레임간 및 상기 매크로 블록 단위로 상기 프레임 화소의 스캔의 기수 또는 우수로 나눈 것으로 이루어지는 필드간의 움직임 벡터와 각 화소의 절대치 차분합을 검출하는 움직임 검출 수단인 프레임 움직임 검출 회로(22) 및 필드 움직임 검출 회로(21)와, 상기 매크로 블록에 있어서 프레임을 단위로서 움직임 보상을 행하는 프레임 예측 모드와 상기 매크로 블록에 있어서의 필드를 단위로서 움직임 보상을 행하는 필드 예측 모드중 어느쪽 효율이 좋은가를 상기 움직임 검출 수단으로부터 출력되는 정보에 의해 판정하여, 효율이 좋은 예측 모드를 선택하는 제1의 모드 선택 수단인 움직임 예측 모드 판정회로(23) 및 셀렉터(24)와, 상기 매크로 블록에 있어서의 프레임 단위로서 직교변환을 하도록 블록화하는 프레임 처리모드와 상기 매크로 블록에 있어서의 필드를 단위로서 직교 변환을 하도록 블록화하는 필드 처리 모드중 어느쪽이 직교 변환을 하는데 있어서 효율이 좋은가를 상기 움직임 검출 수단 및 상기 제1의 모드 선택 수단으로부터 출력되는 정보를 사용해서 판정하여, 효율이 좋은 블록화 모드를 선택하는 제2의 모드 선택 수단인 블록화 모드 판정 회로(25)와, 1 프레임(1 화면)에 대해서 부호화 처리의 인터페이스에 있어서 기수 필드 스캔을 행하는 기간의 기수 사이클인지 우수 필드의 스캔을 행하는 기간의 우수 사이클인지를 인식하여, 그 기수 사이클에서 상기 블록화의 모드에 대응하여서 블록화된 매크로 블록을 출력하도록 프레임 메모리군을 제어하는 어드레스 발생 수단인 어드레스 발생기(11)와, 상기 제1의 모드 선택 수단으로 선택된 움직임 예측 모드 정보와 상기 제2의 모드 선택 수단으로 선택된 블록화 모드 정보를 받아, 그 모드 정보에 대응하여서 움직임 보상 프레임 또는 필드 간 예측을 실행하는 움직임 보상 수단인 움직임 보상기 부착 프레임 메모리군(20)을 갖춘 것이다.

또한, 제2도는 본 발명의 제2실시예를 나타내는 것이다. 더욱이, 제2도에 있어서 제1도와 동일 번호가 붙여진 블럭은 동일한 기능을 하는 것이다. 따라서, 여기에서는 제1도와 다른 번호가 붙여진 블럭에 대해서 서술한다. 즉, 제2도의 고능률 부호화 장치는, 제1도의 고능률 부호화 장치와 동일 번호가 붙여진 블럭 이외에, 움직임 보상이 상기 프레임 예측 모드에서 직교 변환의 블록화가 상기 프레임 처리 모드의 경우와, 움직임 보상이 상기 필드 예측 모드에서 직교 변환의 블록화가 상기 필드 처리 모드의 경우의 어느쪽의 효율이 좋은가를 상기 움직임 검출 수단으로부터 출력되는 정보에 의해 판정하여, 효율이 좋은 예측 모드를 선택하는 모드 선택 수단인 모드 판정 회로(43) 및 셀렉터(24)와, 1 프레임(1 화면)에 대해서 부호화 처리의 인터페이스에 있어서의 기수 필드의 스캔을 행하는 기간의 기수 사이클인지 우수 필드의 스캔을 행하는 기간의 우수 사이클인지를 인식하여, 상기 모드 판정회로(43)의 모드가 필드 예측 필드 처리의 때만 상기 기수 사이클에서 매크로 블록분의 기수 필드를 차례로 1 프레임분 출력하고, 이어서 상기 우수 사이클에서 매크로 블록분의 우수 필드를 차례로 1 프레임분 출력하도록 프레임 메모리군을 제어하는 어드레스 발생 수단인 어드레스 발생기(31)를 갖춘 것이다.

또한, 제2실시예는 상기 블록화의 모드와 상기 움직임 보상의 모드 분할이 없는 부호화 장치이다. 물론, 제1의 실시예와 동일한 블록도이라도 괜찮지만, 제2의 실시예가 제1의 실시예와 근본적으로 다른 점은 상술한 바와 같이 어드레스 발생기의 동작에 있다.

먼저, 이 제1도의 구성을 이용하여서, 제1의 실시예에 있어서 부호화 처리되는 화상 데이터의 주요한 흐름에 대해서 설명한다. 이어서, 제2도에 의해 제2의 실시예에 대해서 설명한다.

즉, 이 제1도에있어서, 입력 단자(1)에는 디지털의 화상 신호가 공급되고, 상기 프레임 메모리군(10)에 격납된다. 해당 프레임 메모리군(10)으로부터는, 상기 16×16 화소의 단위 매크로 블록의 데이터가 후술하는 어드레스 발생기(11)에 제어, 출력되며, 차분 검출기(12)로 전송된다. 해당 차분 검출기(12)에는, 후술하는 움직임 보상기 부착 프레임 메모리군(20) 으로부터의 움직임 보상된 화상 데이터도 공급되며, 해당 차분 검출기(12)에서 이들의 차분이 검출된다.

상기 차분 검출기(12)의 출력은, 직교 변환(DCT)처리를 행하는 DCT 회로(13)으로 보내진다. 해당 DCT 회로(13)에서 DCT 처리되어 얻어진 DCT 계수 데이터는, 양자화기(14)로 보내진다. 해당 양자화기(14)로부터의 양자화 데이터는, 예를들면 소위 하프만 부호화와 랭그스 부호화 등의 가변장 부호화 처리를 행하는 가변장 부호화 회로(15) 및 버퍼 (16)를 경유하여서, 출력 단자(2)로 부터 부호화 데이터로서 출력된다.

또한, 상기 움직임 보상기 부착 프레임 메모리군(20)에는, 상기 양자화기(14)로부터의 양자화 데이터가, 해당 양자화기(14)에서의 양자화 처리의 역 양자화 처리를 행하는 역 양자화기(17)와 상기 DCT회로(13)에서의 DCT 처리의 역 DCT 처리를 행하는 역 DCT 회로(18)를 경유하여, 또한 가산기(19)를 경유한 데이터가

공급될 수 있도록 되어 있다. 상기 가산기(19)에서는, 상기 역 DCT 회로(18)의 출력과 해당 움직임 보상기 부착 프레임 메모리군(20)의 출력과의 가산이 이루어진다. 또한, 버퍼(16)으로 부터는, 해당 버퍼(16)의 오버플로우를 방지하기 위한 신호가, 상기 양자화기(14)에 피드백 될 수 있도록 되어 있다.

한편, 상기 프레임 메모리군(10)으로부터 상기 매크로 블록 단위로 출력된 화상 데이터는, 프레임 움직임 검출 회로(22) 및 필드 움직임 검출 회로(21)로 전송된다.

상기 프레임 움직임 검출 회로(22)는, 상기 매크로 블록 단위로 프레임간의 움직임 벡터와 각 화소이 절대치 차분합을 검출하여, 이들의 데이터(프레임간의 움직임 벡터의 데이터(FMMV)와 절대치 차분합의 데이터(FMAD)를 출력한다. 또한 상기 필드 움직임 검출 회로(21)는, 매크로 블록 단위로 필드간의 움직임 벡터와 각 화소의 절대치 차분합을 검출하여, 이들의 데이터 필드간의 움직임 벡터의 데이터(FDMV)와 절대치 차분합의 데이터(FDAD)를 출력한다. 이들 움직임 검출 회로(21 및 22)의 각 움직임 벡터의 데이터(FMMV/FDMV)는 상기 선택터(24)로 전송되고, 각 절대치 차분합의 데이터(FMAD/FDAD)는 상기 움직임 예측 모드 판정 회로(23)으로 전송된다.

해당 움직임 예측 모드 판정 회로(23)는, 상기 프레임 움직임 검출 회로(22)로 부터의 절대치 차분합 데이터(FAD)와 상기 필드 움직임 검출 회로(21)로 부터의 절대치 차분합 데이터(FDAD)에 의거하여서, 후술하는 움직임 보상이 부착 프레임 메모리군(20)에서의 움직임 예측 처리시에 상기 프레임 단위로 움직임 예측 처리를 행하는지 또는 필드 단위로 움직임 예측 처리를 행하는지의 판정을 하며, 어느쪽인가 유리한 쪽(효율이 좋은쪽)의 처리 모드를 나타내는 데이터를 출력한다. 구체적으로 말하면, 이 움직임 예측 모드 판정 회로(23)에 있어서, 예를들면 절대치 차분합 데이터(FMAD)와 절대치 차분합 데이터(FDAD)와의 차이가 어떤 임계치(T1)보다도 크다고 (FMAD-FDAD>T1일 때) 판정된 경우는, 해당 회로(23)으로부터 상기 필드 단위로 움직임 예측 처리를 행하는 쪽이 효율이 좋다는 것을 나타내는 데이터(움직임 예측에 있어서의 필드 처리 모드의 데이터(MPED))를 출력한다. 역으로, 절대치 차분합 데이터(FMAD)와 절대치 차분합 데이터(FDAD)와의 차이가 상기 임계치(T1)보다도 작거나 또는 같다고 (FMAD-FDAD≤T1일 때)판정된 경우는, 상기 프레임 단위로 움직임 예측 처리를 행하는 쪽이 효율이 좋다는 것을 나타내는 데이터(움직임 예측에 있어서의 프레임 처리 모드의 데이터(MPFM))를 출력한다. 이들 어느쪽인가의 움직임 예측 모드 데이터(MPFM/MPPD)는, 움직임 보상이 부착 프레임 메모리군(20)으로 보내지고, 이것에 의해, 해당 프레임 메모리군(20)에서는, 프레임 단위 또는 필드 단위로 움직임 보상을 행한다. 또한 이들 움직임 예측 모드 데이터(MPFM/MPPD)는, 선택터(24)에도 보내진다.

해당 선택터(24)는, 상기 움직임 예측 모드 판정 회로(23)으로부터의 움직임 예측 모드 데이터(MPFM/MPPD)에 따라서, 상기 프레임 움직임 검출 회로(22)로부터 공급되고 있는 프레임간의 움직임 벡터 데이터(FMMV)와, 상기 필드 움직임 검출 회로(21)로부터 공급되고 있는 필드간의 움직임 벡터 데이터(FDMV)의 어느 한쪽을 선택 출력한다. 즉, 상기 움직임 예측 모드 데이터가 필드 예측 모드를 나타내는 데이터(MPPD)일 때는 상기 필드 움직임 검출 회로(21)로 부터의 움직임 벡터 데이터(FDMV)를 선택하여서 출력하고, 상기 움직임 예측 모드 데이터가 프레임 예측 모드를 나타내는 데이터(MPFM)일 때는 상기 필드 움직임 검출 회로(22)로 부터 움직임 벡터 데이터(FMMV)를 선택하여서 출력한다. 해당 선택터(24)에서 선택된 움직임 벡터 데이터(FMMV/FDMV)는, 상기 블록화 모드 판정 회로(25)로 보내진다.

해당 블록화 모드 판정 회로(25)에는, 상기 프레임 메모리군(10)으로부터의 출력 데이터와 상기 움직임 예측 모드 판정 회로(23)으로부터의 상기 처리 모드 데이터(MPFM/MPPD)도 공급되도록 되어 있다. 해당 블록화 모드 판정 회로(25)에서는, 상기 움직임 예측 모드 데이터(MPFM/MPPD)와 상기 움직임 벡터 데이터(FMMV/FDMV)를 받고, 또한, 상기 프레임 메모리군(10)으로부터의 화상을 이용하여서 차분 화상을 만들어, 해당 차분 화상에 의거해서, 상기 프레임 메모리군(10)으로부터 출력되어 상기 DCT 회로(13)으로 DCT 처리되는 화상에 가장 적당한 블록화 처리 모드를 선택한다. 더욱, 상기의 1 화상(또는 1 프레임)의 경우는, 상기 차분 화상 대신에 프레임 메모리군(10)의 화상(원화)데이터를 사용한다.

즉 여기에서, 상기 차분 화상의 예를들면 매크로 블록이 예를들면 제3도에 나타내는 것과 같은 매크로 블록이었다고 하자(1화상에 있어서의 원화의 매크로 블록). 또한, 제3도에 있어서, 기수 라인(o1, o2, o3, ..., oN, 단 N은 매크로 블록의 경우 16)은 실선으로 나타내고, 우수라인(e1, e2, e3, ..., eN, 단 N은 매크로 블록의 경우 16)은 점선으로 나타내고 있다. 또, 우수 라인의 각 픽셀은 e(i,j)로 표현하고, 기수 라인의 각 픽셀은 o(i,j)로 표현하고 있다. 이 제3도와 같은 차분화상 또는 원화상(1 화상의 화상)에 있어서, 필드 단위의 상기 차분 화상의 차분(EFD)은 수1의 수식으로 나타낼 수 있고, 프레임 단위의 상기 차분 화상의 차분(EFM)은 수2의 수식으로 나타낼 수 있다.

[수 1]

$$EFD = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N (1 \cdot o(i,j) - o(i+1,j) + 1 \cdot e(i,j) - e(i+1,j)) \quad \dots(1)$$

[수 2]

$$EFM = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N |o(i,j) - e(i,j)| + \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N |e(i,j) - o(i+1,j)| \quad \dots(2)$$

상기 블록화 모드 판정 회로(25)에 있어서는, 구체적으로, 이 수 1 및 수2의 수식을 이용하여서 프레임에서 구한 차분(EFM)과 필드에서 구한 차분(EFD)과의 차이가 어떤 임계치(T2)보다도 크다고 (EFM-EFD>T2 일 때)판정된 경우는, 상기 DCT 회로(13)에서의 DCT를 필드 단위로 행하는 것을 나타내는 데이터(블록화 처리에 있어서의 필드 처리 모드의 데이터(MPED))를 출력한다. 역으로, 상기 차분(EFM)과 상기 차분(EFD)와의 차이가 상기 임계치(T2)보다도 작거나 또는 같다고 (EFM-EFD≤T2 일 때) 판정된 경우는, 상기 DCT 회로(13)에서의 DCT를 상기 프레임 단위로 행하는 것을 나타내는 데이터(블록화 처리에 있어서의 프레임 처리 모드의 데이터(MOPF))를 출력한다. 이들 어느것인가의 블록화 모드 데이터(MOPF/MOPD)는, 상

기 어드레스 발생기(11) 및 움직임 보상기 부착 프레임 메모리군(20)으로 전송된다. 또한, 상기 움직임 벡터 데이터(FMMV/FDMV)와 상기 블록화 모드 데이터(MDFM/MDFD)와 상기 예측 모드 데이터(MPFM/MPFD)는, 상술의 가변장 부호화 회로(15)로 보내진다.

상기 어드레스 발생기(11)에서는, 상기 프레임 메모리군(10)에 저장되어 있는 화상 데이터에 대해서, 예를 들면 상기 매크로 블록 단위로 상기 DCT 에 있어서의 처리 모드 데이터(MPFM/MPFD)에 따라서 블록화된 매크로 블록을 출력하도록 프레임 메모리군을 제어한다. 즉, 해당 어드레스 발생기(11)에 있어서, 상기 블록화 모드 데이터가 프레임 단위로 DCT 처리를 나타내는 데이터(MPFM)의 경우는, 제4도에 나타내는 바와 같이 우수와 기수가 교대로 스캔된 매크로 블록을 출력하도록 프레임 메모리군을 제어한다. 이것에 의해, 상기 DCT 회로(13)에 보내지는 매크로 블록의 단위 블록은, 우수 필드와 기수 필드를 합친 것이 된다. 역으로, 상기 블록화 모드 데이터가 필드 단위의 DCT 처리를 나타내는 데이터(MDFD)의 경우는, 제5도에 나타내는 바와 같이, 우수와 기수의 스캔을 따로따로 나누어서 스캔된 매크로 블록을 출력하도록 프레임 메모리군을 제어한다. 이것에 의해, 상기 DCT 회로(13)에 보내진 매크로 블록의 단위 블록은, 우수 필드와 기수 필드가 따로따로 나누어진 것이 된다. 단, DCT 회로(13)에서는, 상술한 바와 같이, 8×8 화소의 단위 블록으로 DCT 변환을 행한다. 또한, 이 제4도, 제5도에 있어서는, 기수 라인은 실선으로 나타내고, 우수 라인은 점선으로 나타내고 있다.

또한, 상기 움직임 보상기 부착 프레임 메모리군(20)에는, 상기 움직임 예측 모드 판정 회로(23)으로부터의 예측 모드 데이터(MPFM/MPFD)와, 상기 블록화 모드 판정 회로(25)로부터의 블록화 모드 데이터(MDFM/MDFD)와, 상기 셀렉터(24)에서 선택된 움직임 벡터 데이터(FMMV/FDMV)가 공급되고 있다.

따라서, 해당 움직임 보상기 부착 프레임 메모리군(20)에서는, 상기 움직임 예측에 있어서의 예측 모드 데이터(MPFM/MPFD) 및 DCT 처리에 있어서의 블록화 모드 데이터(MDFM/MDFD)에 응답하고 동시에, 상기 움직임 벡터 데이터(FMMV/FDMV)를 이용한 움직임 보상이 행해진다.

그런데, 제2도에 있어서의 상기 모드 판정회로(43)는, 상기 프레임 움직임 검출 회로(22)로부터의 절대치 차분합 데이터(FMAD)와 상기 필드 움직임 검출 회로(21)로부터의 절대치 차분합 데이터(FDAD)에 의거하여서, 후술하는 움직임 보상기 부착 프레임 메모리군(20)에서의 움직임 예측 처리시에 상기 프레임 단위로 움직임 예측 처리를 행하는지 또는 필드 단위로 움직임 예측 처리를 행하는지 판정을 할과 동시에, 그 판정 결과(제1의 실시예의 예측 모드 데이터(MPFM/MPFD)에 상당한다)와, 상기 움직임 검출 회로(21, 22)로부터의 움직임 벡터(FMMV, FDMV)와, 또, 상기 프레임 메모리군(10)으로부터의 화상을 이용하여서 차분 화상을 만들고, 해당 차분 화상에 의거해서, 상기 프레임 메모리군(10)으로부터 출력되어서 상기 DCT 회로(13)에서 DCT 처리된 화상에 가장 적당한 블록화 처리의 모드로 판정한다. 즉, 해당 모드 판정 회로(43)에서는, 움직임 예측이 프레임 예측 모드에서 블록화가 프레임 처리 모드(PDFM)와, 움직임 예측이 필드 예측 모드에서 블록화가 필드 처리 모드(PDFD)중 어느쪽이 효율이 좋은가를 판정하고 있는 것이다. 바꿔말하면, 해당 모드 판정 회로(43)는 상기 제1실시예에 있어서의 상기 움직임 예측 모드 판정 회로(23)과 상기 블록화 모드 판정 회로(25)의 기능을 합친 것과 같은 구성으로 되어 있다.

더욱이, 구체적인 모드의 판정은, 예를들면, 제1실시예에 있어서의 움직임 예측 모드 및 블록화 모드의 판정과 동일하게 행할 수가 있다.

또한, 상기 어드레스 발생기(31)에서는, 상기 프레임 메모리군(10)에 저장되어 있는 화상 데이터에 대해서, 예를들면 상기 매크로 블록 단위로 상기 모드 데이터(PDFM/PDFD)에 따라서 블록화된 매크로 블록을 출력할 수 있도록 프레임 메모리군(10)을 제어한다. 즉, 해당 어드레스 발생기(31)에 있어서, 상기 모드 데이터가 프레임 단위의 부호화 처리를 나타내는 데이터(PDFM)의 경우는, 제4도에 나타내는 바와 같이 우수와 기수가 교대로 스캔된 매크로 블록을 출력하도록 프레임 메모리군(10)을 제어한다. 이것에 의해, 상기 DCT 회로(13)에 보내지는 매크로 블록의 단위 블록은, 우수 필드와 기수 필드를 합친 것이 된다. 역으로, 상기 모드 데이터가 필드 단위의 부호화 처리를 나타내는 데이터(PDFD)의 경우는, 상기 기수 사이클에서 상기 매크로 블록의 기수 필드를 순차 1 프레임(1 화면) 분 출력하고, 이어서 상기 우수 사이클에서 상기 매크로 블록의 우수 필드를 순차 1 프레임(1 화면) 분 출력하도록 프레임 메모리군(10)을 제어한다. 이것에 의해, 기수 사이클에서 상기 DCT 회로(13)에 보내는 매크로 블록의 단위 블록은, 기수 필드만으로 구성된 매크로 블록이 되고, 우수 사이클에서는 우수 필드만으로 구성된 매크로 블록이 된다. 단, DCT 회로(13)에서는, 상술한 바와 같이, 8×8 화소의 단위 블록으로 DCT 변환을 행한다. (또한, 이 제4도, 제5도에 있어서는, 기수 라인은 실선으로 나타내고, 우수 라인은 점선으로 나타내고 있다).

즉, 상술한 제1, 제2실시예의 화상 신호의 고능률 부호화 장치에 있어서는, 움직임 예측에 있어서의 프레임 예측 모드와 필드 예측 모드, 및 DCT 처리의 블록화에 있어서의 프레임 처리 모드와 필드 처리 모드를 매크로 블록 단위로 바꿀 수 있기 때문에, 해당 매크로 블록 단위에서 가장 효율이 좋은 부호화가 가능하게 된다.

제1 및 제2실시예의 부호화 장치는, 구체적으로 예를들면 소위 디지털 VTR의 포맷마다 다음에 나타내는 것과 같은 움직임 예측 및 DCT 변환 처리를 행하고 있다.

여기서, 제6도, 제8도, 제10도에 있어서는, 상기 1 프레임(1 화상)의 프레임을 구성하는 필드 1a 필드(1 프레임의 기수 필드), 1b 필드(1 프레임의 우수 필드)로 하고, 상기 P 프레임(P 화상)을 구성하는 필드를 Po 필드(기수필드), Pe 필드(우수필드)로 하고, 상기 B 프레임(B 화상)을 구성하는 필드를 Bo 필드(기수 필드), Be 필드(우수 필드)로 하고 있다.

또한, 제1, 제2실시예에 있어서는, 상술한 제4도에 나타내는 것 같이, 블록화에 있어서의 프레임 처리 모드는 기수 필드와 우수 필드를 합하여 상기 매크로 블록을 구성(즉 프레임마다 매크로 블록을 구성)하여 이 매크로 블록을 처리 단위로 하는 모드이고, 또한, 상술한 제5도에 나타내는 것 같이, 블록화에 있어서의 필드 처리 모드는, 기수 필드와 우수 필드에서 따로따로 매크로 블록을 구성(즉 필드마다 매크로 블록을 구성)하여 이 매크로 블록을 처리 단위로 하는 모드이다. 따라서, 예를들면, 1 프레임에서는, 상기 매크로 블록마다 프레임 처리 모드와, 필드 처리 모드가 변환되게 된다.

또한, 제1, 제2 실시예의 고능률 부호화 장치에 있어서는, 1개의 프레임에 대해서, 부호화 처리가 인터레이스에 있어서는 기수 필드가 스캔을 행하는 기간의 기수 사이클과, 우수 필드가 스캔을 행하는 기간의 우수 사이클로 구분되고 있다.

제1 실시예의 경우 예를들면, 소위 4:2:0 코포넌트의 디지털 VTR 포맷을 다루는 경우는, 제2도에 나타내는 것 같이, 상기 블록화가 프레임 처리 모드일 때는, 기수 필드 및 우수 필드로 이루어진 휘도 블록(Y0, Y1, Y2, Y3)과 기수 필드의 색차 블록(Cb0, Cr1)으로 이루어진 매크로 블록의 각 단위 블록의 DCT 처리가 행해진다. 이것에 대해, 상기 블록화가 필드 처리 모드일 때는, 각 기수 필드의 휘도 블록(Y02e, Y13e)과 각 우수 필드의 휘도 블록(Y02e, Y13e) 및 상기 홀드 필드의 색차 블록(cb0, cr1)으로 이루어진 매크로 블록(MB)의 각 단위 블록의 DCT 처리가 행해진다.

또한, 이 제2도 예에서의 움직임 예측은, 제8도에 나타내는 것 같이, 상기 프레임 예측 모드일 때는 I 프레임과 P 프레임간의 움직임 예측(MCP)이 가능하게 된다. 이것에 대해서 필드 예측 모드에서는, Io 필드와 Po 필드 사이의 움직임 예측(MCoPo)과, Io 필드와 Pe 필드 사이의 움직임 예측(MCePo)과, Ie 필드와 Pe 필드 사이의 움직임 예측(MCe Pe)이 가능하게 된다. 즉, 이 제8도의 경우, 움직임 예측 및 블록화가 프레임 예측/처리모드와 필드 예측/처리 모드에서 독립하여 존재할 수 있고, 프레임 예측 모드에서는 움직임 벡터가 1개 구해지고, 필드 예측 모드에서는 움직임 벡터가 2개 구해진다.

따라서, 제1 실시예에 있어서는, 예를들면, I 프레임의 상기 블록화가 프레임 처리 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서, 상기 Io 필드와 Ie 필드가 조합되어 상기 매크로 블록이 구성되고, 예를들면 상기 기수 사이클에서, 해당 매크로 블록마다 DCT 변환(단 DCT는 8×8 의 상기 단위 블록마다 행해진다), 양자화, 가변화 부호화가 행해진다. 이것에 대해서, 이 모드의 우수 사이클에서는, 어느것도 데이터는 보내지 않는다.

또한, 상기 블록화가 필드 처리 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 상기 Io 필드와 Ie 필드가 따로따로 나누어진 형태로 상기 매크로 블록이 구성되고, 해당 매크로 블록마다 DCT 변환(단 DCT는 8×8 의 상기 단위 블록마다 행해진다), 양자화, 가변화 부호화가 행해진다. 이것에 대해서, 이 모드의 우수 사이클에서는, 제7도로부터도 알 수 있듯이 어느것도 데이터는 보내지 않는다.

또한, 상기 P 프레임의 경우는, 이하와 같은 처리가 행해진다. 예를들면, P 프레임의 상기 블록화가 프레임 처리 모드에서 움직임 예측이 프레임 예측 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 참조 화상을 전방향의 화상(I 프레임의 화상)으로서 프레임간의 움직임 벡터(MVP)를 검출하고, Io 필드와 Ie 필드가 교대로 조합된 상기 매크로 블록을 예측 화상으로서 원화상과의 차분을 부호화 한다. 한편, 이 모드의 상기 우수 사이클에서는, 어느것도 데이터는 보내지 않는다.

또한, P 프레임의 블록화가 프레임 처리 모드에서 움직임 예측이 필드 예측 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 Io 필드와 Ie 필드(또는 Po 필드와 Pe 필드)를 각각 참조 화상으로서, Io 필드와 Po 필드 사이의 움직임 벡터(MVoPo), Ie 필드와 Pe 필드 사이의 움직임 벡터(MVePo), Io 필드와 Pe 필드 사이의 움직임 벡터(MVoPe), Ie 필드와 Po 필드 사이의 움직임 벡터(MVePe)를 검출하고, 기수 필드의 예측과 우수 필드의 예측과 양방향 예측(예를들면, 우수 필드 예측과 기수 필드 예측의 평균)중에서, 현 P 프레임과의 예측 오차가 최소가 되는 예측을 선택하여, Io 필드와 Ie 필드가 조합된 상기 매크로 블록을 예측 화상으로서 원화상과의 차분을 부호화 한다. 한편, 이 모드의 우수 사이클에서는 어느것도 데이터는 보내지 않는다.

또한, P 프레임의 상기 블록화가 필드 처리 모드에서 움직임 예측이 프레임 예측 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 참조 화상을 I 프레임의 화상(또는 P 프레임의 화상)으로서, 프레임 간의 움직임 벡터(MVP)를 검출하고, Io 필드와 Ie 필드가 따로따로 나누어져서 구성된 상기 매크로 블록을 예측 화상으로서 원화상(Po 필드와 Pe 필드가 따로따로 나누어져서 구성된 매크로 블록)과의 차분을 부호화한다. 한편, 이 모드의 우수사이클에서는 상기와 같이 어느것도 데이터는 보내지 않는다.

또한, P 프레임의 상기 블록화가 필드 처리 모드에서 움직임 예측이 필드 예측 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 Io 필드와 Ie 필드(또는 Po 필드와 Pe 필드)를 각각 참조 화상으로서, Io 필드와 Po 필드 사이의 움직임 벡터(MVoPo), Io 필드와 Po 필드 사이의 움직임 벡터(MVePo), Ie 필드와 Pe 필드 사이의 움직임 벡터(MVoPe), Ie 필드와 Po 필드 사이의 움직임 벡터(MVePe)를 검출하고, 기수 필드의 예측과 우수 필드의 예측과 양방향 예측(예를들면, 우수 필드 예측과 기수 필드 예측의 평균)중에서, 현 P 프레임과의 예측 오차가 최소가 되는 예측을 선택하여, Io 필드와 Ie 필드가 따로따로 나누어져서 구성된 상기 매크로 블록을 예측 화상으로서 원화상(Po 필드와 Pe 필드가 따로따로 나누어져서 구성된 매크로 블록)과의 차분을 부호화 한다. 한편, 이 모드의 우수 사이클에서는 어느것도 데이터는 보내지 않는다.

또한, 상기 B 프레임의 경우는 다음과 같은 처리가 행해진다.

예를들면, B 프레임의 상기 블록화가 프레임 처리 모드에서 움직임 예측이 프레임 예측 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 참조 화상을 전방과 후방의 화상으로서 프레임 간의 움직임 벡터, 즉, I 프레임과 B 프레임 사이의 움직임 벡터(FMVB)와 P 프레임과 B 프레임 사이의 움직임 벡터(BMVB)를 검출하고 전방 예측과 후방 예측과 양방향 예측(전방 예측과 후방 예측과의 평균)중에서, 현 프레임과의 예측 오차가 최소가 되는 예측을 선택하여, 기수 필드와 우수 필드가 교대로 조합된 상기 매크로 블록을 예측 화상으로서 원화상과의 차분을 부호화한다. 한편, 이 모드의 우수 사이클에서는 어느것도 데이터는 보내지 않는다.

또한, B 프레임의 상기 블록화가 프레임 처리 모드에서 움직임 예측이 필드 예측 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 참조 화상을 전방과 후방의 화상으로서 이들 화상에 대해서, 각각 기수 필드의 예측과 우수 필드의 예측을 행하고, 각각의 움직임 벡터, 즉, Io 필드와 Bo 필드 사이의 움직임 벡터(FMVoBo), Ie 필드와 Bo 필드 사이의 움직임 벡터(FMVeBo), Io 필드와 Be 필드 사이의 움직임 벡터(FMVoBe), Ie 필드와 Be 필드 사이의 움직임 벡터(FMVeBe), Po 필드와 Bo 필드 사이의 움직임 벡터(BMVoBo), Pe 필드와 Bo 필드 사이의 움직임 벡터(BMVeBo), Po 필드와 Be 필드 사이의 움직임 벡터(BMVoBe), Pe 필드와 Be 필드 사이의 움직임 벡터(BMVeBe)를 검출하고, 각각의 벡터에 의한 기수 필드의 예측과 우수 필드의 예측과 양방향의 예측(예를들면, 우수 필드의 예측과 기수 필드 예측의 평균)중에서, 현 프레임과의 예측 오차가 최소

가 되는 예측을 선택하며, I_o 필드와 I_e 필드(또는 P_o 필드와 P_e 필드)가 조합된 상기 매크로 블록을 예측 화상으로서 원화상과의 차분을 부호화한다. 한편, 이 모드의 우수 사이클에서는 어느것도 데이터는 보내지 않는다.

또한, 8프레임의 상기 블록화가 필드 처리 모드에서 움직임 예측이 프레임 예측 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 참조 화상을 전방과 후방의 화상으로서 프레임간의 움직임 벡터, 즉, 1 프레임과 8 프레임 사이의 움직임 벡터(FMV8) 및 P 프레임과 8프레임 사이의 움직임 벡터(FMV8)를 검출하고, 전방 예측과 후방 예측 양방향 예측(전방 예측과 후방 예측과의 평균)중에서, 현 프레임과의 예측 오차가 최소가 되는 예측을 선택하며, 기수필드와 우수 필드가 따로따로 나누어져서 구성된 상기 매크로 블록을 예측 화상으로서 원화상과의 차분을 부호화 한다. 한편, 이 모드의 우수 사이클에서는 어느것도 데이터는 보내지 않는다.

또한, B 프레임의 상기 블록화가 필드 처리 모드에서 움직임 예측이 필드 예측 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 참조 화상을 전방과 후방의 화상으로서 이들의 화상에 대해서, 각각 기수 필드의 예측과 우수 필드의 예측을 행한다. 각각의 움직임 벡터, 즉, I_o 필드와 B_o필드 사이의 움직임 벡터(FMV_{Bo}), I_e필드와 B_e필드 사이의 움직임 벡터(FMV_{Be}), I_o 필드와 B_e 필드 사이의 움직임 벡터(FMV_{Be}), I_e 필드와 B_o 필드 사이의 움직임 벡터(FMV_{Bo}), P_o 필드와 B_o 필드 사이의 움직임 벡터(BMV_{Bo}), P_e 필드와 B_o 필드 사이의 움직임 벡터(BMV_{Bo}), P_o필드와 B_e필드 사이의 움직임 벡터(BMV_{Be}), P_e필드와 B_e필드 사이의 움직임 벡터(BMV_{Be})를 검출하고, 각각의 벡터에 의한 기수 필드의 예측과 우수 필드의 예측과 양방의 예측(예를들면, 우수 필드의 예측과 기수 필드의 예측의 평균)중에서, 현 프레임과의 예측 오차가 최소가 되는 예측을 선택하며, I_o 필드와 I_e 필드(또는 P_o 필드와 P_e 필드)가 따로따로 나누어져 구성된 상기 매크로 블록을 예측 화상으로서 원화상과의 차분을 부호화한다. 한편, 이 모드의 우수 사이클에서는 어느것도 데이터는 보내지 않는다.

단, 제1실시예의 경우, 제8도로부터도 알수 있는 것처럼 I_o 필드와 I_e필드 사이의 움직임 예측과, P_o필드와 P_e 필드 사이의 움직임 예측과, B_o 필드와 B_e필드 사이의 움직임 예측을 할수 없다.

이 경우, 제2실시예를 사용하면, 각각의 화상에 있어서, 기수 필드에서 우수 필드로의 예측을 할 수 있다. 즉, 예를들면 제9도에 나타내는 것 같이, 상기 블록화가 프레임 처리 모드일 때는, 기수 사이클에서, 기수 필드 및 우수 필드로 이루어지는 휘도 블록(Y₀, Y₁, Y₂, Y₃)과, 기수 필드의 색차 블록(Cb₀, Cr₁)로 이루어지는 매크로 블록(MB)의 각 단위 블록의 DCT 처리를 행하도록 하고, 또한, 상기 블록화가 필드 처리 모드일 때는, 기수 사이클에서 상기 기수 필드의 각 휘도 블록(Y_{02e}, Y_{13e})과 상기 기수 필드의 각 색차 블록(Cb₀, Cr₁)과의 각 단위 블록을 DCT 처리한다. 그후, 우수 사이클에서 우수 필드의 각 휘도 블록(Y_{02e}, Y_{13e})의 각 단위 블록을 DCT 처리한다.

이 제9도의 예에서 움직임 예측은, 제10도에 나타내는 것 같이, 상기 제9도의 각 움직임 예측(MVP, MCoPo, MCoPe, MCoPo, MCoPe)외에 I_o 필드와 I_e 필드 사이의 움직임 예측(SMCI)과, P_o 필드와 P_e 필드 사이의 움직임 예측(SMCP)이 가능하게 된다.

따라서, 제2실시예에 있어서는, 예를들면, 1 프레임의 상기 블록화가 프레임 처리 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서, 상기 I_o 필드와 I_e필드가 조합되어 상기 매크로 블록이 구성되며, 예를들면 상기 기수 사이클에서, 해당 매크로 블록마다 DCT 변환(다만 DCT는 8×8의 상기 단위 블록마다 행해진다), 양자화, 가변장 부호화가 이루어진다. 이것에 대해서, 이 모드의 우수 사이클에서는 어느것도 데이터는 보내지 않는다. 또한, 상기 블록화가 필드 처리 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 매크로 블록의 기수 필드만을 똑같이 부호화 한다. 이것에 의해, 예를들면 상기 기수 사이클이 끝난 시점에서는, 후속하는 복호기측에서는 상기 I_e 필드의 전면 및 상기 프레임 처리 모드에 의한 I_e 필드의 매크로 블록 부분이 얻어지게 된다. 더욱이 1 프레임의 상기 우수 사이클에서는 상기 필드 처리 모드에 의한 I_e 필드의 매크로 블록에 대해서, 상기 I_o필드를 참조화상으로서 움직임 예측을 행하고, 그 움직임 벡터(SMWI) 및 예측 화상과의 차분 화상을 부호화한다.

상기 P 프레임의 경우는 이하와 같은 처리가 행해진다. 예를들면, 상기 P 프레임의 상기 블록화가 프레임 처리 모드에서 움직임 예측이 프레임 예측 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 참조 화상을 전방향의 화상(1 프레임의 화상)으로서 프레임간의 움직임 벡터(MVP)를 검출하고, I_o 필드와 I_e 필드가 조합된 상기 매크로 블록을 예측 화상으로서 원화상과의 차분을 부호화 한다. 한편, 상기과 같은 이 모드의 상기 우수 사이클에서는 아무 데이터도 보내지 않는다.

또한, 상기 블록화가 필드 처리 모드에서 움직임 예측이 필드 예측 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서는 I_o 필드와 I_e 필드(또는 P_o 필드와 P_e 필드)를 각각 참조 화상으로서, I_o 필드와 P_o필드의 사이의 움직임 벡터(MVoPo) 및, I_o 필드와 P_e 필드 사이의 움직임 벡터(MVePo)를 검출하고, 기수 필드 예측과 우수 필드 예측과 양방의 예측(예를들면 우수 필드 예측과 기수 필드 예측의 평균)중에서, 현 프레임의 기수 필드와의 예측 오차가 최소가 되는 예측을 선택하고, 그 예측 화상과의 차분을 부호화 한다. 이것에 대해서, 이 모드의 우수 사이클에서는, 필드 처리 모드의 매크로 블록에 대해서, I_o 필드와 P_e 필드 사이의 움직임 벡터(MVoPe) 및 I_e 필드와 P_o필드 사이의 움직임 벡터(MVePe) 및, P_o 필드와 P_e 필드 사이의 움직임 벡터(SMVP)를 검출하고, 각각의 벡터에 의한 기수 필드의 예측과 우수필드의 예측과 현 프레임의 기수 필드의 예측(우수 사이클만 행하는 P_o 필드로부터의 움직임 예측)과 그들 중에서 2개의 예측 평균에 의한 예측과의 사이에서 예측 오차가 최소화되는 예측을 선택하며, 그 예측 화상과의 차분을 부호화 한다.

또한 예를들면, 8 프레임의 상기 블록화가 프레임 처리 모드에서 움직임 예측이 프레임 예측 모드일 때는, 상기 기수 사이클에서, 참조 화상을 전방과 후방의 화상으로서 프레임간의 움직임 벡터, 즉, 1 프레임과 8 프레임 사이의 움직임 벡터(FMV8) 및 P 프레임과 8프레임 사이의 움직임 벡터(BMV8)를 검출하고, 전방 예측과 후방 예측과 양방향 예측(전방 예측과 후방 예측의 평균)중에서, 현 프레임과의 예측 오차가 최소가 되는 예측을 선택하며, 그 예측 화상과의 차분을 부호화 한다. 한편, 이 모드의 우수 사이클에서는 아무 데이터도 보내지 않는다.

또한, 상기 블록화가 필드 처리 모드에서 움직임 예측이 필드 예측 모드일때는, 기수 사이클에서 참조 화상을 전방과 후방으로 하고 이들 화상에 대해서 각각 기수 필드의 예측과 우수 필드의 예측을 행하고, 각

각의 움직임 벡터 즉 l_0 필드와 B_0 필드 사이의 움직임 벡터(FMVoBo), l_1 필드와 B_0 필드 사이의 움직임 벡터(FMVeBo), Po필드와 B_0 필드 사이의 움직임 벡터(BMVoBo), Pe필드와 B_0 필드 사이의 움직임 벡터(BMVeBo)를 검출한다. 이하 상술한 것과 마찬가지로 예측 오차가 최소가 되는 예측을 선택하고, 그 예측 화상과의 차분을 부호화 한다. 또한, 이 모드의우수 사이클에서는, l_0 필드와 B_e 필드 사이의 움직임 벡터(FMVoBe), l_1 필드와 B_e 필드 사이의 움직임 벡터(FMVeBe), Po 필드와 B_e 필드 사이의 움직임 벡터(BMVoBe), Pe 필드와 B_e 필드 사이의 움직임 벡터(BMVeBe)에 의한 각 예측, 또한 현 프레임의 기수 필드의 예측(즉 B_0 필드 B_e 필드 사이의 움직임 벡터(SMVB)에 의한 예측)도 아울러 행하고, 예측 오차가 최소가 되는 예측을 선택하여, 그 예측 화상과의 차분을 부호화 한다.

더욱이, 제1의 실시예에 있어서, 예를들면, 소위 4:2:2 콤포넌트의 디지털 VTR 포맷을 취급하는 경우, 제11도에 나타내는 것 같이, 상기 프레임 처리 모드일 때는, 기수 필드 및 우수 필드로 이루어지는 휘도 블록(Y_0 , Y_1 , Y_2 , Y_3) 및 기수 필드와 우수 필드로 이루어지는 색차 블록(Cb_01 , Cr_01 , Cb_23 , Cr_23)으로 구성된 매크로 블록의 각 단위 블록의 DCT 처리가 행해진다. 필드 처리 모드일 때는, 기수 필드의 각 휘도 블록(Y_02o , Y_13o) 및 각 기수 필드의 색차 블록(Cb_012o , Cr_0123o)과, 우수 필드의 각 휘도 블록(Y_02e , Y_13e) 및 각 우수 필드의 색차 블록(Cb_0123e , Cr_0123e)로 이루어진 매크로 블록의 각 단위 블록의 DCT 처리가 행해진다.

또한, 이 제11도의 예의 경우의 움직임 예측은, 상술한 제8도에 나타내는 것 같이 된다. 단, 이 제11도의 경우도 상술한 것처럼, l_0 필드와 l_1 필드와의 사이의 움직임 예측과, Po필드와 Pe필드와의 사이의 움직임 예측과, B_0 필드와 B_e 필드와의 사이의 움직임 예측을 할 수 없다.

따라서, 이 경우는 상술한 것과 같이, 제2의 실시예를 사용하면 좋다. 즉, 예를들면, 제12도에 나타내는 것 같이 상기 블록화가 프레임 처리 모드일 때는 기수 사이클에서 기수 필드 및 우수 필드로 이루어진 휘도 블록(Y_0 , Y_1 , Y_2 , Y_3) 및 색차 블록(Cb_01 , Cr_01 , Cb_23 , Cr_23)으로 이루어지는 매크로 블록의 각 단위 블록이 DCT 처리를 행하도록 하고, 또, 블록화가 필드 처리 모드일 때는 기수 사이클에서 상기 기수 필드의 각 휘도 블록(Y_02o , Y_13o)과 상기 기수 필드의 각 색차 블록(Cb_0123o , Cr_0123o)와 각 단위 블록을 DCT 처리한다. 그후, 우수 사이클에서 우수 필드의 각 휘도 블록(Y_02e , Y_13e) 및 우수 필드의 각 색차 블록(Cb_0123e , Cr_0123e)의 각 단위 블록을 DCT 처리한다.

이 제12도 예의 경우 움직임 예측은, 제10도와 마찬가지로 된다.

또한, 제1 제2의 실시예에 있어서, 상기 4:2:2 콤포넌트의 디지털 VTR 포맷을 취급하는 경우는, 상술한 제11도 및 제12도와 같은 처리외에, 예를들면, 제13도에 나타내는 것 같이, 프레임의 움직임 예측은 매크로 블록(MB)단위로 하지만, 필드의 움직임 예측을 하는 경우에는 어떤 매크로 블록($MB(i,j)$)과, 그 아래에 위치하는 매크로 블록($MB(i+1,j)$)을 쌍으로 하여서, 이 매크로 블록의 쌍(MBg)에 대해서 기수 필드의 움직임 예측과 우수 필드의 움직임 예측을 하도록 하는 것이 가능하다.

이 제13도 예의 경우 프레임의 일부의 매크로 블록을 뺀바낸 것을 제14도에 나타낸다. 또, 제14도의 그림 중 화살표 방향으로 처리가 진행하게 한다. 즉, 이 제14도에는, 어떤 매크로 블록($MB(i,j)$)에 대해서 다음 매크로 블록($MB(i,j+1)$)과, 그것들의 아래에 위치한(다음 라인의)매크로 블록($MB(i+1,j)$ 및 $MB(i+1,j+1)$)을 나타내고 있다.

이 제14도에 나타내는 것과 같은 매크로 블록에있어서, 예를들면, 프레임 처리 모드인 경우는, 각 매크로 블록($MB(i,j)$, $MB(i,j+1)$, ..., $MB(i+1,j)$, $MB(i+1,j+1)$)마다, 각 휘도 블록(Y_0 , Y_1) ALC 색차 블록(Cb_01 , Cr_01)이 DCT 처리된다. 따라서, 해당 프레임 처리 모드인 경우는, 각 매크로 블록이 처리가 다른 매크로 블록의 처리 모드에 영향주지 않는다.

이것에 대해서, 필드 처리 모드인 경우는, 제15도에 나타내는 것 같이, 상기 매크로 블록의 쌍(MBg)에 대해서, 해당 매크로 블록의 쌍(MBg)을 구성하는 매크로 블록을 기수 필드의 매크로 블록($MBgo$)과 우수 필드의 매크로 블록($MBge$)로 나누어지고, 상기 기수 필드의 매크로 블록($MBgo$)내의 각 휘도 블록(Y_0o , Y_1o)와 색차 블록(Cb_01o , Cr_01o)을 DCT 처리한다. 여기에서, 예를들면 해당 매크로 블록의 쌍(MBg)이 상기 제14도의 매크로 블록($MB(i,j)$ 와 $MB(i+1,j)$)로 구성되어 있다고 하면, 해당 매크로 블록(MBg)내의 상기 기수 필드의 매크로 블록($MBgo$)내의 휘도 블록(Y_0o , Y_1o)은, 상기 매크로 블록($MB(i,j)$)의 기수 필드의 휘도 블록과 상기 매크로 블록($MB(i+1,j)$)의 기수 필드의 휘도 블록으로 된 것이고, 해당 기수 필드의 매크로 블록($MBgo$)내의 색차 블록(Cb_01o , Cr_01o)은, 마찬가지로 상기 매크로 블록($MB(i,j)$)의 기수 필드의 색차 블록과 상기 매크로 블록($MB(i+1,j)$)의 기수 필드의 색차 블록으로 이루어진 것이다. 동일한 것으로부터, 상기 우수 필드의 매크로 블록($MBge$)내의 휘도 블록(Y_0e , Y_1e)은, 상기 매크로 블록($MB(i,j)$)의 우수 필드의 휘도 블록과 상기 매크로 블록($MB(i+1,j)$)의 우수 필드의 휘도 블록으로 이루어진 것이고, 해당 우수 필드의 매크로 블록($MBge$)내의 색차 블록(Cb_01e , Cr_01e)은, 상기 매크로 블록($MB(i,j)$)의 우수 필드의 색차 블록과 상기 매크로 블록($MB(i+1,j)$)의 우수 필드의 색차 블록으로 이루어진 것이다.

상술한 것으로부터, 움직임 예측과 DCT 변환의 각 처리 모드와의 관계를 다음에 서술한다. 즉, 본 실시예의 부호화 장치에 있어서는, 예를들면 상기 매크로 블록($MB(i,j)$)에 대해서, 프레임 처리 모드의 움직임 예측에서, 프레임 처리 모드의 DCT 변환인 경우, 예를들면, 전기(前記)움직임 보상이 부착 프레임 메모리 군(20)중에서 부호화된 화상을 참조 프레임으로 하고, 이 참조 프레임에서 추출한 예측 화상과 입력 화상(원화상)과의 차분을 DCT 변환한다. 그리고 그 DCT 계수와 프레임 움직임 벡터를 전송한다.

또한, 예를들면, 상기 매크로 블록($MB(i,j)$)에 있어서, 필드 처리 모드의 움직임 예측에서, 필드 처리 모드의 DCT 변환인 경우, 해당 매크로 블록($MB(i,j)$)에서는, 기수 필드에서 추출한 예측 화상과 기수 필드의 원화상과의 차분과, 기수 필드의 움직임 벡터를 부호화 한다. 또한, 상기 매크로 블록($MB(i,j)$)에서는, 우수 필드에서 추출한 예측 화상과 우수 필드의 원화상과의 차분과, 우수 필드의 움직임 벡터를 부호화 한다.

또, 예를들면, 상기 매크로 블록($MB(i,j)$)에 있어서, 필드 처리 모드의 움직임 예측에서, 프레임 처리 모드의 DCT 변환인 경우, 해당 매크로 블록($MB(i,j)$)에서는, 참조 프레임에서 추출한 해당 매크로 블록($MB(i,j)$)의 위치에 대한 예측 화상과 입력 화상과의 프레임 차분과, 기수 필드의 움직임 벡터와 우

수필드의 움직임 벡터를 전송한다. 또한, 상기 매크로 블록(MB(i+1,j))에서는, 참조 프레임에서 추출한 해당 매크로 블록(MB(i+1,j))의 위치에 대한 예측 화상과 입력 화상과의 프레임 차분을 전송한다.

또, 예를들면, 상기 매크로 블록(MB(i,j))에 있어서, 프레임 처리 모드의 움직임 예측에서, 필드 처리 모드의 DCT 변환의 경우, 해당 매크로 블록(MB(i,j))에서는, 기수 필드에서 추출한 예측 화상과 기수 필드의 원화상과의 차분과, 해당 매크로 블록(MB(i,j))의 프레임 움직임 벡터와, 상기 매크로 블록(MB(i+1,j))의 프레임 움직임 벡터를 전송한다. 또한, 상기 매크로 블록(MB(i+1,j))에서는, 기수 필드의 예측 화상과 입력 화상과의 차분을 전송한다.

그런데, 본 실시예의 부호화 장치에서는, 종래의 매크로 블록 타입에 확장 비트를 첨가하여 종래와의 호환성을 취함으로써 본 부호를 실현하고 있다.

즉, 제1의 실시예의 경우, 예를들면 B 프레임에 있어서, 매크로 블록 타입은 상술과 같이 전 예측, 후 예측, 양 예측의 3가지가 있는데, 전 예측에 대해서 필드 예측 모드일 때 전 프레임의 기수 필드와 우수 필드에서의 예측이라는 2가지 방법이 생각될 수 있으므로, 어느쪽의 예측인가를 인식하는 확장 비트를 첨가하는 것에 의해 본 부호를 실현하고 있다. 이 경우의 예측은 2종류이므로, 확장 비트는 1개의 방향(전후 예측)에 대해서, 1비트를 부가하면 좋다. 예를들면, 전 또는 후 예측에서 기수 필드에서의 예측인 경우는, 부호 "1"을 우수필드에서의 예측인 경우는, 부호 "0"을 확장 비트로서 종래의 매크로 블록 타입에 부가하면 좋다. 또한, 양예측에서는 전 또는 후 예측에 대해서 양방의 확장 비트가 부가된다.

프레임 예측 모드이면, 확장 비트는 부가하지 않고, 종래의 비트 스트림(MPEG)와 같은 형식이 된다.

이상의 것은, P 프레임의 경우에서도 마찬가지로 적용된다.

다음으로, 제2의 실시예의 경우, 예를들면 B 프레임에 있어서 매크로 블록 타입은, 상술과 같이 전 예측, 후 예측, 양 예측이 있는데, 전 예측에 대해서 필드 예측 모드일 때, 기수 필드에서의 예측인가, 우수 필드에서의 예측인가, 자기 프레임내의 기수 필드에서의 예측인가를 인식시키는 확장 비트를 매크로 블록 타입에 부가하지 않으면 안된다. 즉, 전 예측의 필드 예측 모드에서는, 자기 프레임 내에서의 예측이 있기 때문에, 기수 우수를 포함하여, 3가지 방법의 예측을 확장 비트로 표현하기 위해서는, 1 또는 2비트의 확장 비트가 필요하게 되고, 후 예측의 필드 예측 모드에서는, 기수 우수의 2가지 방법뿐이기 때문에, 언제나 확장 비트는 1비트 필요하게 된다. 예를 들면, 전 예측에서는, 전 프레임의 기수 필드에서의 예측인 경우는 부호 "1", 전 프레임의 우수 필드에서의 예측인 경우는 부호 "01", 현 프레임의 기수 필드에서의 예측인 경우는 부호 "11"을 부가하고, 후 예측에서는, 후 프레임의 기수 필드에서의 예측인 경우는 부호 "1", 후 프레임의 우수 필드에서의 예측인 경우는 부호 "0"을 확장 비트로서 종래의 매크로 블록 타입에 부가하면 좋다.

또, 프레임 모드이면, 확장 비트는 부가하지 않고, 종래의 비트 스트림(MPEG)과 동일 형식이 된다. 또한, 양 예측에서는, 전 또는 후 예측에 대해서 양방의 확장 비트가 부가된다.

이상의 것은 P 프레임의 경우에서도 동일하게 적용된다.

또, 이 변형으로서, 상기 전 예측의 경우 확장 비트를 1비트로 줄이는 것도 가능하다. 즉, 필드 예측 모드에 있어서의 우수 사이클에 있어서, 제16도에 나타내는 것 같이, 시간적 및 위치적으로 가장 떨어진 전 프레임의 기수 필드에서의 그림중 임정채선으로 나타내는 예측을 폐지하는 것에 의해, 전 예측을 2개로 줄이고, 1비트의 확장으로 전 예측 모드를 전송할 수 있다. 구체적으로는, 기수 사이클에서 전 예측에서는, 전 프레임의 기수 필드에서의 예측인 경우는 부호 "1", 전 프레임의 우수 필드에서의 예측인 경우는 부호 "0", 또 우수 사이클에서 전 예측에서는, 현 프레임의 기수 필드에서의 예측인 경우는 부호 "1", 전 프레임의 우수 필드에서의 예측인 경우는 부호 "0", 또, 후 예측에서는, 후 프레임의 기수 필드에서의 예측인 경우는 부호 "1", 후 프레임의 우수 필드에서의 예측인 경우는 부호 "0"을, 확장 비트로서 종래의 매크로 블록 타입에 부가하면 좋다.

제17도에는, 화상 신호의 복호기의 블록도를 나타낸다. 즉, 본 실시예의 고품질 복호화 장치는, 재생되는 화상부호화 데이터 및 검출 움직임 벡터 정보와 움직임 예측 모드 정보와 블록화 모드 정보를 포함하는 헤더 정보를 수신하여서 복호화하고, 상기 복호화된 화상 복호화 데이터와 함께 상기 검출 움직임 벡터 정보와 움직임 예측 모드 정보와 블록화 모드 정보와 매크로 블록의 상기 헤더 정보중 매크로 블록 어드레스 인크리멘트를 출력하는 역 가변장 부호화 회로(51)와 상기 매크로 블록 어드레스 인크리멘트에서 상기 화상 복호화 데이터를 축적하는 프레임 버퍼(61, 62, 64)에서의 어드레스 인크리멘트 값을 산출하고, 각각 매크로 블록의 선두 어드레스를 구하여, 그 선두 어드레스를 상기 프레임 버퍼에 주는 어드레스 발생 캐리어(81, 82, 83)와 상기 선두 어드레스 이외의 상기 매크로 블록의 상대 어드레스를 상기 프레임 버퍼(61, 62, 64)에 첨가하여 데이터를 역채스하고, 상기 검출 움직임 벡터와 상기 움직임 예측 모드 정보와 상기 블록화 모드 정보를 받고, 그 모드 정보와 대응한 움직임 보상 프레임 또는 필드간 예측을 실행하고, 움직임 보상된 화상 신호를 프레임 버퍼(61, 62, 64)에 보낼 수 있도록 구성된 움직임 보상 회로(59, 60, 63, 65, 66)를 갖춘 것이다.

이제 17도에 있어서, 전기 실시예의 고품질 부호화 장치에 의해 부호화된 데이터는, 일단, CD 등의 기록 매체에 기록된다. 이 CD 등으로부터 재생된 부호화 데이터는, 입력단자(50)를 경유해서 우선, 역 가변장 부호화 회로(51)에서 시퀀스마다, 프레임 그룹마다, 프레임 마다에 헤더 정보들이 복호화 된다. 상기 프레임의 기수 사이클에서는 슬라이스(매크로 블록의 그룹)마다 헤더 정보가 복호화되고, 양자화 폭은 이 슬라이스의 헤더에 포함된다. 그리고 매크로 블록마다 매크로 블록의 어드레스와, 필드 처리 모드/프레임 처리 모드 정보와, 복호 양식을 나타내는 매크로 블록 타입이 복호화되고, 양자화 폭은 갱신할 때에 복호화 된다.

또, 매크로 블록에 있어서 블록화가 프레임처리 모드인 경우, 기수 사이클에서 매크로 블록 전체를 복호화하고, 우수 사이클에서는 아무것도 복호화하지 않는다. 또한, 블록화가 필드처리 모드인 경우는 매크로 블록중의 기수 필드를 포함하는 블록만을 기수 사이클에서 복호화 하고, 우수 사이클에서 우수 필드를 포함하는 블록을 복호화한다.

화상 정보는, 역 양자화 처리를 행하는 역 양자화기(53)과 역 DCT 변환 처리를 행하는 역 DCT 회로(54)를 경유하여 복호화되고, 매크로 블록 타입에 의해, 차분 화상인지 아닌지의 판정이 행해지고, 이 판정 결과에 따라서, 가산기(56)에 의해(MPEG 부호화의 비인트라/인트라에 대응한다) 참조 화상에 가산하는가 또는 가산하지 않는 것을 절환하는 모든 스위치(57)를 절환한다. 복호화된 화상은, 1프레임 또는 P프레임의 경우는 프레임 버퍼(64 또는 61)에(1프레임, P프레임을 처리할 때마다 교대로)입력되고, B프레임의 경우는 프레임 버퍼(62)에 입력된다. 또, 각 프레임 버퍼는, 2개의 필드 버퍼로 되고, 기수/우수 필드 화상은, 각각의 필드 버퍼에 나누어서 저장된다. 또한, 이 프레임 버퍼로의 써넣기는 스위치(58)의 절환에 의해 제어된다.

이때, 프레임 버퍼(61, 62, 64)에 써넣는 어드레스는 어드레스 발생기(81, 82, 83)에 의해 주어진다. 이 어드레스 발생기(81, 82, 83)에서는 매크로 블록의 헤더 정보안의 매크로 블록 어드레스 인크리먼트로부터 프레임 버퍼(61, 62, 64)에서의 어드레스 인크리먼트 값을 계산하고, 각각 매크로 블록의 선두 어드레스를 구하고 있다.

또, 양자의 쪽의 데이터는, 각각 1필드분 메모리(52)에 기억된다. 이 양자화 쪽 데이터는, 역 가변장 부호화 회로(51)의 출력에 따라서 절환되는 스위치(55)를 경유하여서, 역 양자화기(53)에 보내진다. 여기에서, 우수 사이클에서는, 필드 처리 모드로 처리된 매크로 블록만을 복호하기 때문에, 매크로 블록마다 복호화되는 어드레스와의 매크로 블록 타입과 이것이 나타내는 예측 방식에 필요한 움직임 벡터가 복호되어, 참조 필드로부터 움직임 보상된 화상으로 또한 전송되어 온 차분 화상이 가산되어, 재생화를 얻는다.

또, 상기 각 프레임 버퍼(64, 62, 61)의 데이터는, 각 움직임 보상 처리 회로(65, 66, 59, 60, 63)에 의해 움직임 보상된다. 이때, 각 움직임 보상 회로는 DCT 처리에 있어서 블록화 모드(프레임/필드)에 의해 프레임이 움직임 보상/필드의 움직임 보상을 절환한다.

이들 움직임 보상된 화상은 절환 선택 스위치(67, 68, 71)의 각 피선택 단자로 보내진다. 이들 절환 선택 스위치(67, 68, 71)는 매크로 블록 타입의 복호 방식이 나타내는 참조 필드 또는 프레임이 꺼낼 수 있도록 절환되는 것이다. 여기에서, 상기 절환 선택 스위치(71)에는, 상기 절환 선택 스위치(67 및 68)의 출력을 가산기(69)에서 가산한 후에 나눗셈기(70)에서 1/2로 된 신호와, 상기 스위치(67)의 출력이 공급된다. 해당 스위치(71)의 출력은, 상기 스위치(57)에 보내진다.

또, 각 프레임 버퍼(64, 61, 62)의 출력은, 절환 선택 스위치(72)를 경유하여서 디스플레이(73)에 보내진다. 해당 디스플레이(73)에는, 복호화 차례가 아니고, 재생 화상의 차례로 표시되도록, 절환된 상기 절환 선택 스위치(72)의 출력이 공급된다. 이것에 의해 화상이 얻어진다.

상술한 것에서, 예를 들면, 상술한 제22도에 나타난 것처럼 정지한 배경의 바로 앞에 동체(CA)가 있는 경우에는 1 프레임 관찰하면 필드 간에 움직임이 있기 때문에, 이와 같은 부분은 빗형(KS)으로 되지만, 본 실시예 장치에 의하면, 이같은 움직임은 부분은, 필드 처리 모드에서 부호화되기 때문에, 필드별로된 흔들림이 없는 화상으로서 처리할 수 있고, 기수/우수 간의 움직임 보상에 의해 고능률로 고화질의 동화(動畵)를 재생할 수 있다. 즉, 예를 들면 제18도에 나타내는 것 같이, 기수 사이클일 때, 움직임이 있는 부분은 필드 처리 모드에서 처리함과 동시에 정지 부분은 프레임 처리 모드에서 처리한다. 또, 우수 사이클에서 이미 화상이 생긴 부분은, 제19도의 도면중 사선으로 나타난 부분이 된다. 이 제19도의 도면중 사선 부분 이외는 즉 움직임이 있는 부분은 움직임 보상에 의해 복호화 한다.

그런데, 본 실시예에 있어서는, 우수 사이클에서는 필드 처리 모드로 처리된 매크로 블록만을 복호하므로, 매크로 블록 어드레스를 알 필요가 있다. 이 매크로 블록 어드레스를 아는 방법은, 2가지 있는데, 하나는 앞에 서술한 우수 사이클의 매크로 블록마다 매크로 블록의 어드레스를 전송하는 방법이고, 또 하나는 기수 사이클에서 1필드 분 필드 처리 모드/프레임 처리 모드의 정보를 기억하여 두고, 각 처리 모드의 열에서 필드 처리 모드로 되어 있는 매크로 블록의 어드레스를 환산하는 방법이다. 전자의 방법은 메모리의 추가가 필요없는 것이고, 후자의 방법은 전송 정보가 증가하지 않는 것이다. 양자화 쪽도 동일하게 앞에 서술한 기수 사이클에서 1필드 분 기억하는 방법을 취하지 않고, 매크로 블록마다 전송하는 것으로 실현할 수 있다.

이상 서술한 것으로부터, 본 실시예에 의하면, 1프레임의 처리를 기수 사이클과 우수 사이클의 2개의 사이클로 나누어, 기수 사이클에서는 매크로 블록 단위로 프레임 처리 모드와 필드 처리 모드를 절환하고, 프레임 처리에서는 기수 필드와 우수 필드를 동시에 복호화 하고, 필드 처리에서는 기수 필드만을 복호화 하고, 또 이 사이클에서는 양자화 쪽을 기억하여 두고, 다음의 우수 사이클에서는 이 기억한 정보를 사용하여 필드 처리 모드의 매크로 블록만을 움직임 보상하면서 재생 화상을 복호화 할 수 있도록 하고 있기 때문에, 효율이 좋은 부호화 데이터를 전송할 수 있다. 즉, 적은 전송 정보로 고화질의 동화를 재생하는 것이 가능하게 된다.

상술과 같이, 본 발명의 화상 신호의 고능률 부호화 장치에 의하면, 필드 구성의 동화에 대해서, 움직임이 적은 화상도 움직임이 많은 화상도 또한 이들 양자가 혼재한 화상이라도 필드 처리 또는 프레임 처리를 효율 좋게 행할 수 있도록 되며, 따라서, 적은 전송 정보로 위의 본 발명의 고능률 부호화 장치에 있어서의 복호화 때에 고화질의 동화를 재생하는 것이 가능하게 된다.

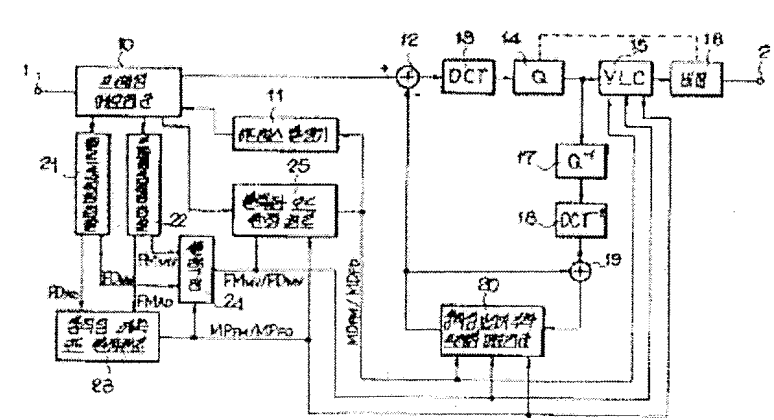
(57) 청구의 범위

청구항 1

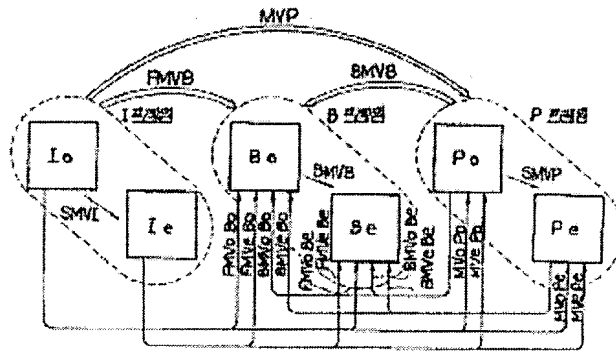
복수의 화소의 2차원 배열로 이루어지는 매크로 블록(macro block)을 단위로서 부호화를 행하는 화상 신호의 고능률 부호화 장치에 있어서, 상기 매크로 블록 단위로 프레임간의 움직임 벡터와 각 화소의 절대치의 차분함을 검출하는 수단과 상기 매크로 블록 단위로 상기 프레임 화소의 스캔의 기수 또는 우수로 나누어진 것으로 이루어지는 필드간의 움직임 벡터와 각 화소의 절대치의 차분함을 검출하는 수단으로 이루어지는 움직임 검출 수단과, 상기 매크로 블록에 있어서의 프레임을 단위로서 움직임 보상을 행하는 프

복수의 화소의 2차원 배열에서 이루어지는 매크로 블록을 단위로써 부호화를 행하는 화상 신호의 고능률 부호화 장치에 있어서, 상기 매크로 블록 단위로 프레임간의 움직임 벡터와 각 화소의 절대치의 차분합을 검출하는 수단과 상기 매크로 블록단위로 상기 프레임의 화소의 스캔의 기수 또는 무수로 나누어진 것으로 이루어지는 필드간의 움직임 벡터와 각 화소의 절대치의 차분합을 검출하는 수단으로 이루어지는 움직임 검출 수단과, 상기 매크로 블록에 있어서의 프레임 단위로써 움직임 보상을 행하는 프레임 예측 모드와, 상기 매크로 블록에 있어서의 필드를 단위로써 움직임 보상을 행하는 필드 예측 모드와의 어느것이나 움직임 보상을 할에 있어서 효율적인가를 상기 움직임 검출 수단에서 출력되는 정보에 의해 판정하고, 효율적인 예측 모드를 선택하는 제1의 모드 선택 수단과, 상기 매크로 블록에 있어서의 프레임 단위로써, 직교 변환을 행하도록 블록화 하는 프레임처리 모드와 상기 매크로 블록에 있어서의 필드를 단위로써 직교 변환을 행하도록 블록화 하는 필드 처리 모드와의 어느것이 직교 변환을 행함에 있어서 효율적인가를 상기 움직임 검출 수단 및 상기 제1의 모드 선택 수단에서 출력되는 정보가 이용하여 판정하고 효율적인 블록화의 모드를 선택하는 제2의 모드 선택 수단과, 1프레임에 대해서 부호화 처리의 인터레이스에 있어서의 기수 필드의 스캔을 행하는 기간의 기수 사이클링과 우수 필드의 스캔을 행하는 기간의 우수 사이클링을 가를 인식하여, 상기 블록화의 기간과 필드 처리 모드시에만, 해당 기수 사이클에서 매크로 블록의 기수 필드를 차례대로 1프레임분 출력하고, 이어서 상기 우수 사이클에서 매크로 블록분의 우수 필드를 차례대로 1프레임분 출력하도록 프레임 메모리군을 제어하는 어드레스 발생 수단과, 상기 제1의 모드 선택 수단에서 선택된 움직임 예측 모드 정보와 상기 제2의 모드 선택 수단에서 선택된 블록화 모드 정보를 받아, 해당 모드 정보에 대응하여 움직임 보상 프레임 또는 필드간 예측을 실행하는 움직임 보상 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 화상 신호의 고능률 부호화 장치.

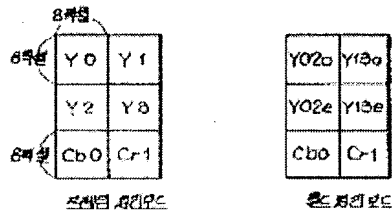
재생되는 화상 부호화 데이터 및 검출 움직임 벡터 정보와 움직임 예측 모드 정보와 블록화 모드 정보를 포함하는 헤더 정보를 수신하여서 복호화하고, 상기 복호화된 화상 복호화 데이터와 함께 상기 검출움직임 벡터 정보와 움직임 예측 모드 정보와 블록화 모드 정보와 매크로 블록의 상기 헤더 정보중의 매크로 블록 어드레스 인크리먼트를 출력하는 역가변장 부호화 수단과, 상기 매크로 블록 어드레스 인크리먼트로부터 상기 화상 복호화 데이터를 출력하는 프레임 버퍼에서의 어드레스 인크리먼트치를 산출하고, 각각의 매크로 블록의 선두 어드레스를 구하여, 해당 선두 어드레스를 상기 프레임 버퍼에 주는 어드레스 발생 수단과, 상기 선두 어드레스 이외의 상기 매크로 블록의 상대 어드레스를 상기 프레임 버퍼에 더하여서 데이터를 역제스하고 상기 검출 움직임 벡터와 상기 움직임 예측 모드 정보와 상기 블록화 모드 정보를 받고, 해당 모드 정보에 대응한 움직임 보상 프레임 또는 필드간 예측을 실행하고, 움직임 보상된 화상 신호를 상기 프레임 버퍼에 보낼 수 있도록 구성된 움직임 보상 수단을 갖춘 것을 특징으로 하는 화상신호의 고해상도 부호화 장치.



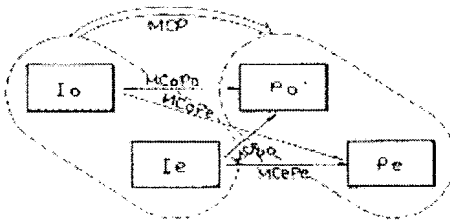
도 18



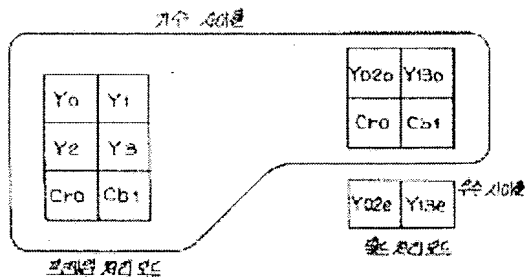
도 19



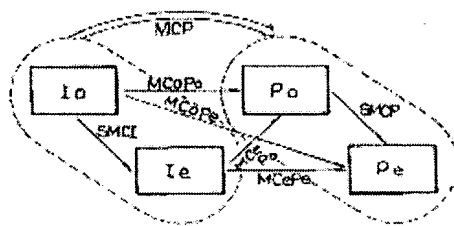
도 20



도 21



도면 10



도면 11

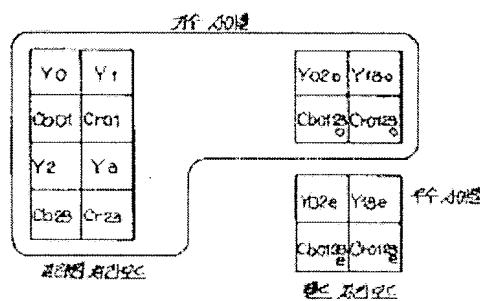
Y0	Y1
Cb01	Cr01
Y2	Y3
Cb23	Cr23

제1행 제1열

Y020	Y130
Cb020	Cr0120
Y02e	Y13e
Cb012e	Cr012e

제2행 제1열

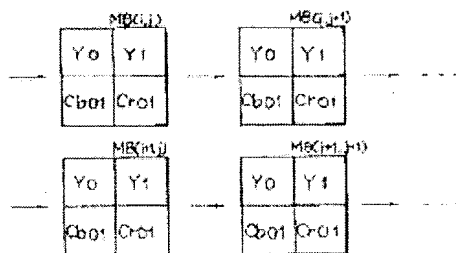
도면 12



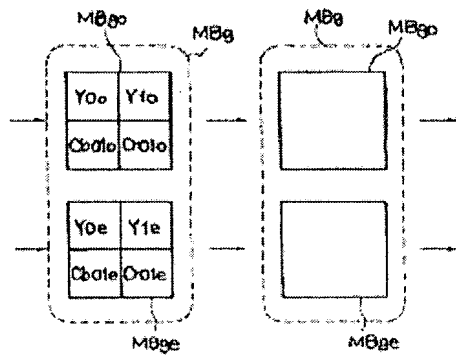
도면 13

	j=0	1	2	3	4
i=0	MB(i,j)	MB(i,j+1)	---	---	---
1	MB(i,j)	MB(i,j+1)	---	---	---
2	.	.			
3	.	.			

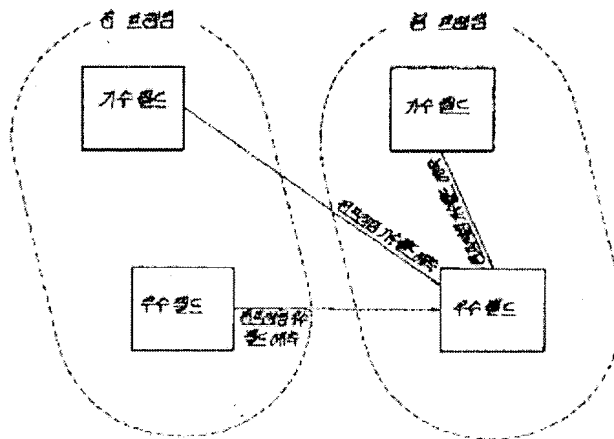
도면 14



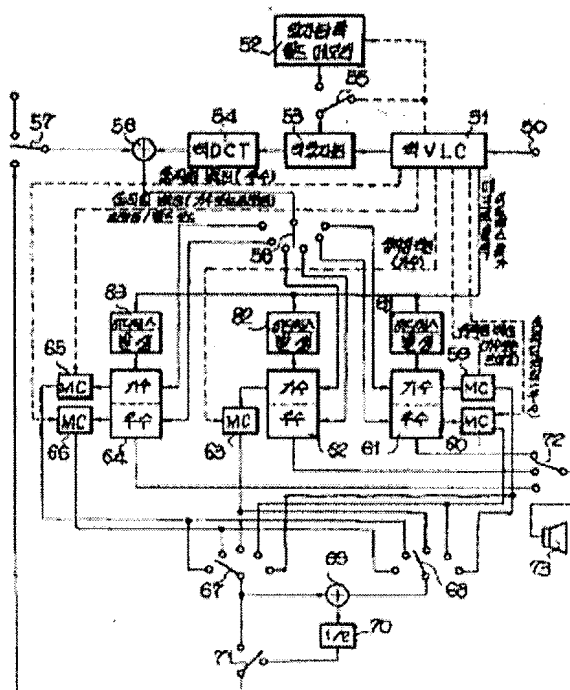
도면 15



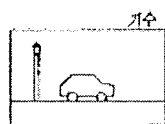
도면 16



도면 17



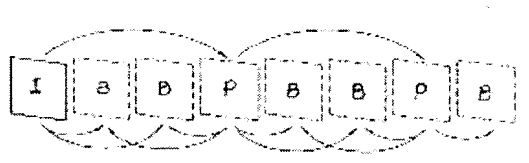
도면 18



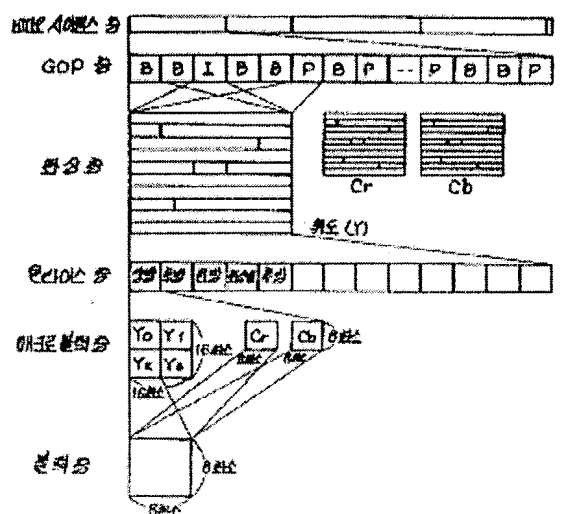
도면 19



도면 20



도면 21



도면 22

